

Nota:

Proyecto de Fin de Carrera (PFC) realizado dentro del marco de los acuerdos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos (ETSIA) -Universidad Politécnica de Madrid (UPM)- con empresas del sector aeronáutico.

La Entidad Pública Empresarial Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (concretamente AENA Aeropuertos S.A. - Dirección de Medio ambiente - División de Estrategia y Mediación Ambiental) propone el proyecto “Realización de la Evaluación del Impacto Ambiental de un proyecto de infraestructura aeroportuaria” que es asignado por Extensión Universitaria de la ETSIA al autor de este PFC siendo realizado de enero a julio de 2012 en la sede de AENA en Calle Peonías 12- Madrid.

Autor:

Héctor Ureta González

Director del Proyecto en empresa (AENA aeropuertos):

D. Salvador Lorente Calvo, Jefe del Departamento de Evaluación de Impacto Ambiental

Tutor del Proyecto asignado en la Universidad:

Dr. Ángel Paris Loreiro, Profesor Titular Universidad ETSIA-UPM

Tribunal del Proyecto:

Presidente: D. Ángel Paris Loreiro

Vocal 1: D. José Andrés Escrivá

Vocal 2 (secretario): D. Ingrid Nicolás Gómez

Titulación:

Ingeniero Aeronáutico (0100-ETSIA-UPM)

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos, Universidad Politécnica de Madrid

Fecha:

Julio 2012

Resumen:

Dentro del impacto para el medio ambiente que supone el transporte aéreo en general y las infraestructuras terrestres necesarias para su realización del mismo en particular, se trata la Evaluación del Impacto Ambiental de un proyecto de infraestructura aeroportuaria. Una vez ya localizado el elemento de estudio dentro del problema global, la pretensión de este PFC es de servir de guía básica para su realización siguiendo la legislación actual en España y el *modus operandi* de AENA. Para ello se incluye información sobre los procedimientos, documentos, contenidos, fuentes y metodología empleada en un caso general. En la parte final se pasa a la aplicación completamente práctica presentando la Evaluación de Impacto Ambiental del Aeropuerto de Burgos.

Agradecimientos:

-A todas las personas que a lo largo de mi vida me han aportado conocimientos y experiencias que hayan hecho posible que hoy presente este PFC: familia, amigos, profesores (entre otros).
-Al personal de AENA con el que he tenido contacto estos meses, en especial a los integrantes de la División de Estrategia y Medio Ambiente por haber hecho posible una experiencia que a la vez que fructífera en cuanto a aprendizaje en muchos ámbitos –no sólo académico-, siempre ha predominado el buen *ambiente*.
-A la ETSIA-UPM por la formación y el reto intelectual planteado en la consecución de esta titulación.

English translation:

For an English translation please contact me at: hecuregon@hotmail.com

Contenido del PFC		Número de páginas
TOMO I (Texto actual)	Documento Principal	101
TOMO II	ANEXO 1 - EsIA Aeropuerto de Burgos	224
TOMO III	ANEXO 2 - Reportaje fotográfico	10
	ANEXO 3 - Planos y gráficos	26
CD con todo el contenido en diferentes formatos.		

Contenido del Documento Principal			Página
Datos del PFC			2
Índice de Documento principal			3
Índice de ANEXO 1 : EsIA Aeropuerto de Burgos			4
Índice de ANEXO 2 : Reportaje Fotográfico			6
Índice de ANEXO 3 : Planos			7
1	Introducción general y objeto		8
2	Generalidades sobre el Impacto Ambiental		13
	2.1 El hombre y el impacto ambiental		13
	2.2 Impacto ambiental del transporte aéreo		16
	2.3 Impacto ambiental de infraestructuras aeroportuarias		18
	3 Evaluación de impacto ambiental en infraestructuras aeroportuarias		19
3	3.1 Evolución histórica de la legislación española		19
	3.2 Procedimiento de realización de una EIA		21
	3.3 Documentos		26
	3.3.1 Documento ambiental	Análisis	28
		Descripción del entorno	29
		Acciones con incidencia	31
	3.3.2 Documento Inicial	Situación actual	39
		Justificación y descripción	39
		Análisis de alternativas	40
		Alcance del proyecto	41
		Diagnóstico territorial	43
		3.3.3 Estudio de Impacto ambiental	
	3.3.3.1 Inventario ambiental	Marco geográfico	47
		Clima	47
		Calidad física del aire	55
		Calidad química del aire	57
		Geología y geomorfología	62
		Hidrología superficial	62
		Hidrogeología	63
		Flora	63
		Fauna	67
Espacios protegidos		70	
Patrimonio cultural		70	
Paisaje		71	
Medio socioeconómico		75	
3.3.3.2 Estudio de alternativas		80	
3.3.3.3 Solución adoptada		80	
3.3.3.4 Identificación, descripción y valoración de impactos		81	
3.3.3.5 Medidas protectoras y correctoras		85	
3.3.3.6 Programa de vigilancia ambiental		85	
4	Caso práctico: Evaluación de Impacto Ambiental del Aeropuerto de Burgos		92
	4.1 Introducción general		92
	4.2 Elección de aeropuerto y proyecto		92
	4.3 Documentos y forma de proceder		94
Siglas			97
Bibliografía			99

Contenido del ANEXO 1¹: EsIA Aeropuerto de Burgos		Página
Índice de ANEXO 1: EsIA Aeropuerto de Burgos		0
1	Objeto	1
2	Introducción	2
3	Alternativas consideradas y justificación de la solución adoptada.	5
	3.1 Previsiones de evolución de la demanda	5
	3.2 Necesidades de adaptación de la capacidad actual del aeropuerto al desarrollo previsible	8
	3.3 Alternativas estudiadas	10
4	Descripción del proyecto	14
	4.1 Alcance del proyecto	14
	4.2 Descripción del proyecto	16
	4.3 Acciones del proyecto con potencial incidencia ambiental	23
5	Inventario ambiental	30
	5.1 Marco territorial	30
	5.2 Clima	39
	5.3 Geología y geomorfología	50
	5.4 Edafología	64
	5.5 Hidrología superficial y subterránea	67
	5.6 Vegetación	73
	5.7 Fauna	79
	5.8 Paisaje	87
	5.9 Territorio y usos del suelo	88
	5.10 Espacios naturales protegidos	98
	5.11 Patrimonio cultural	99
	5.12 Indicadores socioeconómicos	100
6	Identificación, descripción y valoración de impactos	104
	6.1 Metodología	104
	6.2 Impactos sobre la calidad química del aire	110
	6.3 Impactos sobre la calidad física del aire	135
	6.4 Impactos sobre el suelo	148
	6.5 Impactos sobre la hidrología superficial y subterránea	162
	6.6 Impactos sobre la vegetación	173
	6.7 Impactos sobre la fauna	178
	6.8 Impactos sobre el paisaje	187
	6.9 Impactos sobre los espacios naturales	190
	6.10 Impactos sobre el patrimonio arqueológico	191
	6.11 Impactos sobre el medio socioeconómico	194
	6.12 Impactos sobre las infraestructuras y servicios	198

¹ Sigue en la página siguiente

7	Medidas protectoras y correctoras	202
	7.1 Consideraciones generales	202
	7.2 Protección de la calidad del aire	202
	7.3 Prevención y corrección de la afección acústica	204
	7.4 Protección del suelo	204
	7.5 Protección de la calidad de las aguas	208
	7.6 Protección de la vegetación	209
	7.7 Protección y gestión de la fauna	210
	7.8 Protección del patrimonio cultural	212
	7.9 Reposición de servicios	213
	7.10 Restauración ambiental e integración paisajística	213
	7.11 Presupuesto de las medidas protectoras y correctoras	216
8	Plan de vigilancia ambiental	217
	8.1 Consideraciones generales	217
	8.2 Fase de construcción	218
	8.3 Fase de operación	220
	8.4 Emisión de informes	222
	8.5 Presupuesto del plan de vigilancia ambiental	224

Contenido del Anexo 2: Reportaje fotográfico		Página
Índice de ANEXO 2: Reportaje Fotográfico		0
Foto 1	Entorno meridional del aeropuerto	1
Foto 2	Áreas cultivadas de la zona sur	1
Foto 3	Superficie de ampliación	2
Foto 4	Etapa evolutiva de la pradera	2
Foto 5	Límite meridional	3
Foto 6	Área de la laguna del sector oriental	3
Foto 7	Perímetro aeroportuario	4
Foto 8	Zonas encharcadas, ondulaciones del terreno	4
Foto 9	Vertidos, flancos sur y este.	5
Foto 10	Vertidos	5
Foto 11	Nueva terminal de mercancías	6
Foto 12	Terminal de RENFE	7
Foto 13	Antiguo puente	7
Foto 14	Carretera BU-V-7011	7
Foto 15	Vista general de hangares y edificio terminal antiguo	8
Foto 16	Sector nororiental	8

Contenido del Anexo 3: Planos y gráficos		Página
Índice de ANEXO 3: Planos		0
Plano 4.1	Actuaciones	1
Plano 5.1	Localización del aeropuerto	2
Plano 5.2	Geología	3
Plano 5.3	Geomorfología	4
Plano 5.4	Litología del emplazamiento	5
Plano 5.5	Edafología	6
Plano 5.6	Vegetación actual	7
Plano 5.7	Especies de fauna inventariadas	8
Plano 5.8	Áreas faunísticas	9
Plano 5.9	Clasificación del suelo	10
Plano 6.1	Medidas anuales de CO en escenario del año 2015	11
Plano 6.2	Medidas anuales de NOx en escenario del año 2015	12
Plano 6.3	Medidas anuales de SOx en escenario del año 2015	13
Plano 6.4	Medidas anuales de HC en escenario del año 2015	14
Plano 6.5	Afección acústica, modo futuro de operación	15
Plano 6.6	Pérdida de suelo productivo	16
Plano 6.7	Impactos sobre el relieve	17
Plano 6.8	Localización de canteras y vertederos	18
Plano 6.9	Impactos sobre hidrología e hidrogeología	19
Plano 6.10	Sección de encauzamiento del Río Pico	20
Plano 6.11	Impactos sobre la vegetación	21
Plano 6.12	Impactos sobre la fauna	22
Plano 6.13	Impactos sobre el patrimonio arqueológico	23
Plano 6.14	Servicios afectados	24
Plano 7.1	Medidas correctoras: vegetación y fauna	25

1.- Introducción general y objeto:

En los albores de la aviación, en donde volar era a la par tan romántico como excéntrico, los aviones y aeropuertos –por entonces aún campos de vuelo- tenían una escala reducida y nada preveía el extraordinario desarrollo que iban a tener en el futuro ni las implicaciones de carácter medioambiental que llevarían asociadas. En la actualidad el transporte aéreo constituye una modalidad de transporte ampliamente expandida y explotada en el mundo moderno siendo cada vez más latente la necesidad de ser compatible con el medio ambiente en el que interacciona.

En este marco y teniendo en cuenta los procesos de tramitación administrativa vigentes hoy en España y la forma de proceder de AENA² se presenta este Proyecto Fin de Carrera en donde se hace un estudio completo a la realización de la **Evaluación del Impacto Ambiental de un proyecto de infraestructura aeroportuaria**, título de este PFC.

Toda actuación del ser humano sobre el medio ambiente supone una serie de cambios sobre éste, siendo esta última la definición más sencilla y genérica de impacto ambiental. Estos cambios pueden y deben ser evaluados para así cuantificar la repercusión sobre los ecosistemas naturales y sobre las fuentes que nos proporcionan recursos ambientales.

Una **definición** más completa de la evaluación de impacto ambiental es la dada por la “Asociación Internacional para la Evaluación de Impactos” (International Association for Impact Assessment, IAIA³) *“El proceso de identificación, predicción, evaluación y mitigación de los efectos relevantes del desarrollo de propuestas antes de la toma de decisiones y de compromisos”*. A nivel nacional queda definido en el Real Decreto Legislativo 1/2008⁴ *“El conjunto de estudios y análisis técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto puede causar sobre el medio ambiente”*

Como se verá en el **segundo capítulo** de este proyecto dicha evaluación del impacto sobre el medio ambiente debido a proyectos se puede ver desde muy diferentes prismas y con enfoques muy diversos. Se mostrará someramente la forma en que la especie humana ha interactuado con el medio que lo rodea a lo largo de **la historia** en el apartado 2.1 haciendo un análisis cronológico marcando los puntos más importantes y que permitirá entender un poco mejor la situación actual y el cómo hemos llegado hasta este punto.

En cuanto a su **causa** una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es factible de hacerse en multitud de proyectos y campos: ferroviarios, de carreteras, urbanísticos, energéticos... También hay una gran diversidad de puntos de estudio: efectos sobre naturaleza, efectos sociales... Es un tema realmente amplio a la par que interesante pero debido al fin último de este PFC dicho impacto va a quedar acotado:

² “Gestión Energética y Medioambiental en Instalaciones Aeroportuarias” JM Guillamón.

Fundación AENA

³ <http://www.iaia.org/>

⁴ <http://www.boe.es/boe/dias/2008/01/26/pdfs/A04986-05000.pdf>

La aplicación al transporte aéreo y dentro de éste sobre las infraestructuras aeroportuarias en particular como se verá en los puntos 2.2 y 2.3

El **capítulo tercero** es el más importante del proyecto fin de carrera y el motivo último del mismo. Una vez ya presentada la visión generalista en el anterior capítulo, en éste el estudio queda ya circunscrito a la aplicación concreta de la normativa española desde un punto de vista legal, administrativo y técnico: La realización de una EIA de una infraestructura aeroportuaria en España hoy en día.

Como define **AENA**⁵ en su propia página web una EIA: “pretende ser una herramienta efectiva para la preservación de los recursos naturales, la defensa del medio ambiente, la protección de la salud humana y mejora de la calidad de vida en el entorno frente a los impactos que puedan provocar la implementación de proyectos.”

Los principales **objetivos** de una EIA son el estudio de la situación ambiental del entorno, estudio del proyecto en sí y la consecuencia de las acciones de éste sobre el medio con valorando los efectos, determinación de medidas que mitiguen, anulen o compensen esas afecciones negativas promoviendo un plan de control de cumplimiento de éstas medias e introducirse como una herramienta en el desarrollo del proyecto.

El último de los objetivos es clave ya que integra las EIA dentro de la toma de decisiones, incorporándose dentro del estudio de factibilidad y del diseño, convirtiéndose así en una parte activa dentro del proceso. De esta manera, si la información es divulgada desde un principio se pueden llegar a considerar diferentes alternativas y sus impactos de una forma realista, teniendo en cuenta el mejor rendimiento global de cara a decisiones. Las EIA son en este sentido –y hablando en la mayoría de los casos- herramientas para ayudar a decidir más que una herramienta en sí mismas. Impactos no previstos o no evaluados correctamente pueden dar lugar a rectificaciones posteriores a tomas de decisiones que son muy costosas y generalmente provocan demoras. Las EIA no sólo tienen gran importancia solo a nivel ambiental sino a **niveles económicos y operativos** como queda demostrado en este párrafo, cuestión que erróneamente y aún a fecha de hoy se pone en duda en ocasiones desde ciertos sectores.

En cada **país** debido a su cultura e influencias externas hay un tratamiento y repercusión distinta, que lleva a una legislación diferente y un rigor de aplicación de ésta, que en la práctica suele ser lo realmente importante. Una evaluación ambiental de carácter negativo puede desembocar, según el país en el que nos encontremos, desde una paralización total del proyecto hasta la pasividad más absoluta por la ausencia de interés o ignorancia total sobre el medioambiente. Aunque a lo largo de este proyecto se dan pinceladas sobre otras normativas, está centrado en la legislación española vigente en la actualidad.

⁵ <http://www.aena-aeropuertos.es/csee/Satellite/sostenibilidad/es/>

Este tercer capítulo se estructura comenzando con dos apartados (3.1 y 3.2) que pretenden introducir y especificar la **situación actual**: un seguimiento de la evolución histórica de la legislación nacional sobre Impacto Ambiental marcando sus hitos más importantes. También se detalla el procedimiento paso a paso para la realización de un EIA con la normativa estatal vigente⁶, exponiendo las etapas que se toman desde la remisión del proyecto hasta su realización pasando por la decisión intermedia de si es necesario o no la realización de la evaluación.

En el **apartado 3.3** se detalla con precisión el contenido y estructura de los principales documentos que se pueden dar en el proceso para una EIA que son: la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), el Documento Ambiental (DA), el Documento Inicial (DI), el Documento de Síntesis (DS) y el Estudio de Impacto Ambiental (EslA), siendo éste último el verdadero *leitmotiv*⁷ del PFC y donde su extensión va en consecuencia. A continuación una breve descripción de cada uno de los documentos que será ampliada en sus apartados respectivos:

-Las **Declaraciones de Impacto ambiental** (DIA) son documentos administrativos que contienen provisiones de obligado cumplimiento y que tienen fuerza legal en consecuencia. Incluyen los resultados de la evaluación ambiental junto con las alegaciones que haya podido tener.

-Los **Documentos Ambientales** (DA) son documentos realizados previamente al proceso de la EIA en algunos casos determinados como se explicará en el apartado 3.2, serán detallados en el apartado 3.3.1.

-Los **Documentos Iniciales** (DI) son documentos intermedios realizados dentro de la EIA y anteriormente al EslA. Básicamente incluyen definición, características y ubicación del proyecto, principales alternativas consideradas y análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas y diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto. Constituyen el apartado 3.3.2 de este PFC.

-Los **Documentos síntesis** (DS): documentos no técnicos directamente ligados por ley al EslA correspondiente y que resume su contenido, siendo redactados de una manera fácilmente comprensible.

-**Estudios de Impacto Ambiental** (EslA): documentos técnicos de considerado porte en los que se pretende identificar y predecir los impactos de un determinado proyecto sobre el entorno considerado, aportando medidas correctoras. A diferencia de los DIA no tienen fuerza legal por sí mismos. Analizan con el nivel de detalle requerido en cada caso: marco territorial en el que se inscribe el proyecto, ámbito de estudio, inventario ambiental (aire, agua, suelo, vegetación, flora espacios naturales protegidos, etc.) así como análisis de alternativas, justificación de la solución adoptada, acciones del proyecto con potencial incidencia ambiental, descripción y valoración de impactos, medidas protectoras y correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental.

⁶ Ver nota en apartado 3.1

⁷ <http://buscon.rae.es/drael/SrvltGUIBusUsual?LEMA=leitmotiv>

La evaluación de impacto ambiental conlleva que en teoría en la realización de estos documentos deben formar parte un **grupo multidisciplinar** conformados por expertos en las diversas materias que se tratan y que abarcan temas tan variados como: flora, fauna, cursos del agua, ruido, historia, polución, sociología, conocimientos aeronáuticos, suelos, legislación... La realidad muchas veces no es así y se pierde el carácter multidisciplinar especialmente en proyectos de escaso porte.

El **capítulo 4** constituye la verdadera puesta en práctica de todo lo expuesto hasta este punto: la Evaluación de Impacto Ambiental del Aeropuerto de Burgos. En un principio no me venía requerido en lo referente al contenido del PFC pero creo que la mejor manera de mostrar una cuestión teórica es con un ejemplo práctico⁸.

La **elección** de tal aeropuerto se justificará en el apartado 4.2, principalmente por las peculiaridades de este en cuanto a tamaño, entorno de su localización y fecha de su EIA. Como se verá en el correspondiente apartado 4.3 los documentos escogidos (dentro de toda la EIA del proyecto a la que he tenido acceso estos meses en AENA) son los que tienen mayor interés sabiendo las características de este PFC: EsIA, reportaje fotográfico y planos. Su índole técnica y amplia extensión hacen obvia la justificación.

Por una cuestión de mantener el formato de origen y por facilidad de encuadernación cada una de las partes adicionales al actual documento principal los presento como anexos, cada cual con su numeración de páginas propia. He usado numeración arábiga -pese a conocer que lo estrictamente correcto es la romana⁹- para así poder diferenciar entre los anexos originales (numeración romana) y los presentados en este PFC ya que solo hay correspondencia parcial.

El primer documento adicional aportado en el PFC es el Estudio de Impacto Ambiental, que supone el **ANEXO 1**, donde se incluye además del documento original al que he tenido acceso en AENA los comentarios, actualizaciones y relaciones con todo lo explicado en el documento principal.

Los **ANEXOS 2 y 3** son un reportaje fotográfico y una compilación de mapas en formato DIN A3 en los cuales de una forma bastante gráfica se muestra lo explicado en el ANEXO 1. Cuando en éste último se hacen referencias a planos, éstos son los del ANEXO 3. Se ha mantenido la numeración de los mismos para hacerlo coincidir con el capítulo del ANEXO 1 correspondiente en donde viene la referencia.

El **enfoque y grado de profundidad** en los temas tratados a lo largo de este PFC creo que es una razonable interpolación entre unos conocimientos netamente técnicos adquiridos durante mis años en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos y los amplios conocimientos de los expertos en cada uno de los campos junto con extensa documentación a los que he tenido acceso en estos meses en AENA o en su defecto en las agencias estatales que se la conceden a ésta.

⁸ Aristóteles "No lo es todo el conocimiento, sino la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica"

⁹ <http://buscon.rae.es/dpdI/SrvltGUIBusDPD?lema=n%FAMeros>

En este sentido la elaboración de este proyecto me ha servido para percatarme de que una visión exclusivamente **científico-técnica** de un proyecto de infraestructura aeroportuaria no es la adecuada. Además de cálculos complejos de muy distinta clase en la vida real aparecen muchas variables adicionales, a veces difícilmente cuantificables y donde una correcta gestión de las mismas se consigue con la experiencia. Asuntos económicos a escala local y global, plazos temporales, temas medioambientales, política e influencias y situación legislativa -entre otros- participan con mucha fuerza en la elaboración de proyectos. Se deja para el lector la valoración moral de los mismos.

A lo largo de este PFC y debido a su temática han aparecido muchas veces nombres de Organismos Oficiales y documentación en donde en la jerga de trabajo habitual se les conoce por sus **siglas**. En la primera aparición -al menos- vienen explicitados sus nombres completos y resumidos (entre paréntesis), apareciendo en las posteriores exclusivamente con el nombre breve. Se incluye en el penúltimo apartado de este documento principal, por si se requiere una consulta, una compilación con ambas denominaciones de todos los términos presentes en todos los apartados de este PFC.

El último apartado del documento principal es la **bibliografía**, muchas veces ya indicada en forma de notas al pie en los apartados respectivos cuando había una implicación directa entre lo expuesto y la fuente. Los ejes fundamentales que me han servido como base han sido:

-El libro de la Fundación AENA “Gestión Energética y Medioambiental en Instalaciones Aeroportuarias”¹⁰ de **D. José María Guillamón Viamonte**, que a su vez es Jefe de la División y superior de mi Director de Proyecto: **D. Salvador Lorente Calvo**, con quienes he tenido el placer de compartir estos meses.

-**D. Arturo Benito**, responsable de las asignaturas de Transporte Aéreo en la ETSIA y donde sus apuntes sobre “Impacto Ambiental de Infraestructuras Aeroportuarias” me han servido de gran ayuda, en especial la lectura de bibliografía recomendada en tal asignatura, tanto americana como española.

-Los profundos conocimientos de todos mis compañeros de la **División de Medio Ambiente** en AENA, y la documentación a la que he tenido acceso en la intranet.

-La **legislación** vigente, estando muy atento a sus modificaciones en esta etapa debido al reciente cambio de Gobierno (Noviembre 2011): cambios de organigrama y competencias dentro del ministerio de Medio Ambiente¹¹ y de AENA cuyos planes de futuro aun no están totalmente esclarecidos a fecha de impresión del proyecto.

Concluyo esta introducción general deseando al lector una agradable lectura y el surgimiento de una conciencia medioambiental similar a la generada al autor en la elaboración de este PFC.

¹⁰ http://www.aena.es/aena_cdp/busquedas/ficha/28592

¹¹

<http://www.lamoncloa.gob.es/ServiciosdePrensa/NotasPrensa/MinisterioAgriculturaAlimentacionMedioAmbiente/2012/130112AgriculturaTomaPosesionAltosCragos.htm>
<http://www.magrama.gob.es/es/>

2. Generalidades sobre el impacto medioambiental.

2.1 El hombre y el impacto ambiental sobre la naturaleza

El Homo Sapiens en la práctica totalidad de su historia evolutiva tanto a nivel biológico como cultural comprende su fase de depredador y nómada. Las sociedades primitivas del Paleolítico extraían recursos del medio ambiente pero sin alterarlo protegiéndose muchas veces de otros depredadores y de elementos naturales manteniendo un equilibrio “natural” sin control externo.

En el **Neolítico** se produce la primera gran evolución de la humanidad: la fase agrícola: Con la siembra de plantas y domesticación de animales¹² había disponibilidad de alimentos lo que permitió un crecimiento de la población y un importante cambio social: el hombre se hizo sedentario. El impacto ambiental comenzó: la tala de bosques para tener suelo fértil y los primeros asentamientos que dieron paso a los primeros procesos no presentes en la naturaleza *per se* como la desertificación.

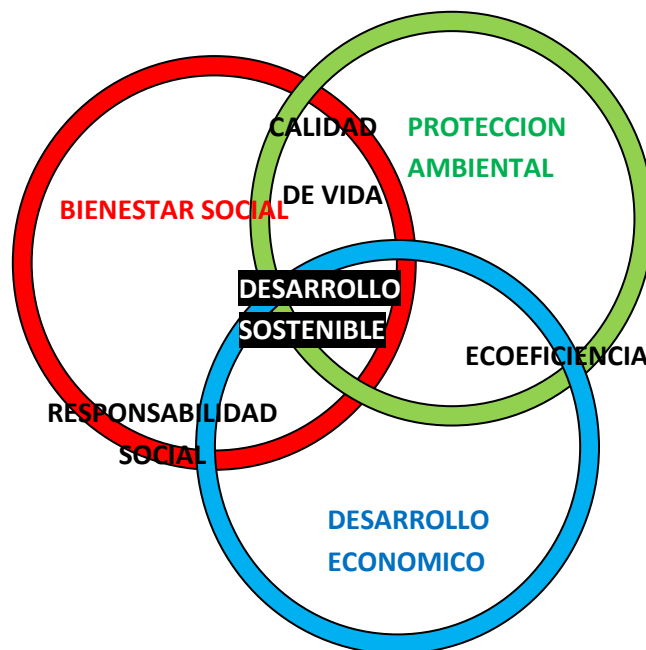


Prácticamente hasta la **Revolución Industrial** no comienza la tercera fase ecológica y que muchos autores denominan “sociedad de alta energía” que se extiende hasta la actualidad. El hombre tiene dominio del entorno natural apoyándose en su conocimiento tecnológico y haciendo uso exclusivamente, hasta bien entrado el siglo XX, de energías no renovables como son los combustibles fósiles.

¹² Mapa adaptado de domesticaciones y dominios agrícolas en el neolítico obtenido de FAO (Naciones Unidas) <http://www.fao.org/docrep/V8300S/v8300s07.htm#TopOfPage>

Comienza la industrialización con un frenético consumo de energía, señal de orgullo y progreso para la humanidad pero con aspectos negativos que en un principio no se podían adivinar: **alteraciones incontroladas** del medio ambiente. El hombre debía adaptarse al medio que el mismo había transformado viendo muchas veces reducida su calidad de vida y siendo ésta una de las causas del comienzo por la preocupación por el medio ambiente.

La cuarta fase ecológica, es el modelo de “**desarrollo sostenible**”, la tendencia presente desde los años 60 que poco a poco se ha ido enriqueciendo intelectualmente y poniendo en práctica en los países desarrollados desde un punto de vista social, político y económico: Formas de utilización de los recursos naturales que no conduzcan a un irreversible colapso del medio ambiente. La sostenibilidad requiere políticas de protección medioambiental, bienestar social y desarrollo económico. Otros estados como la *ecoficiencia*, calidad de vida o responsabilidad social, cumplen algunas de las condiciones necesarias, y son objetivos intermedios hacia el desarrollo sostenible como se muestra en el siguiente esquema¹³:

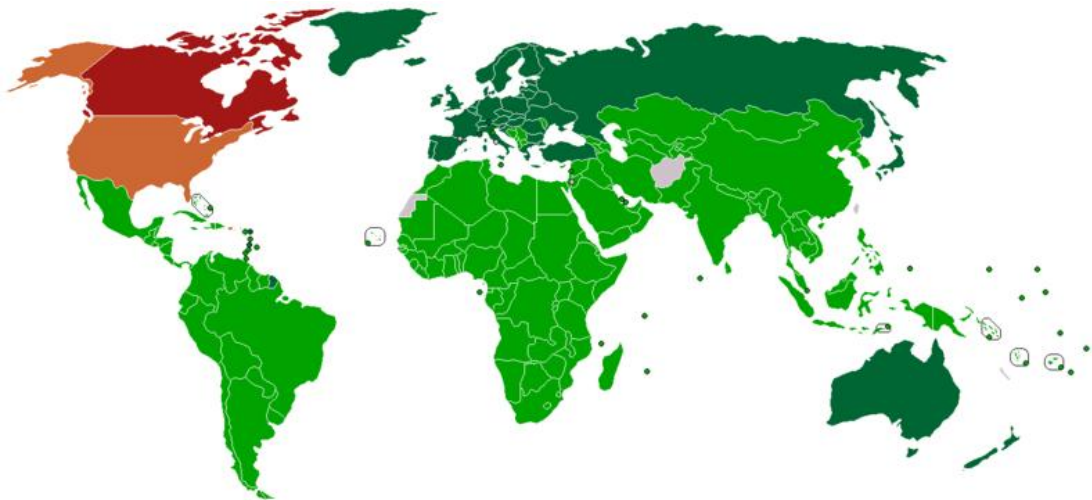


El hecho histórico que colocó las cuestiones ambientales en la agenda internacional fue cuando en el año 1972 la comunidad internacional se reunió en Estocolmo con motivo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano para denunciar el precario estado en el que se encontraban la Tierra y los recursos. Supuso el germen de otras importantes cumbres como la de 1992 en Río de Janeiro, conocida como la “**Cumbre de la Tierra de Río**”¹⁴, con la importante ratificación en aquel entonces del protocolo de Kioto por parte de China, Canadá y Rusia.

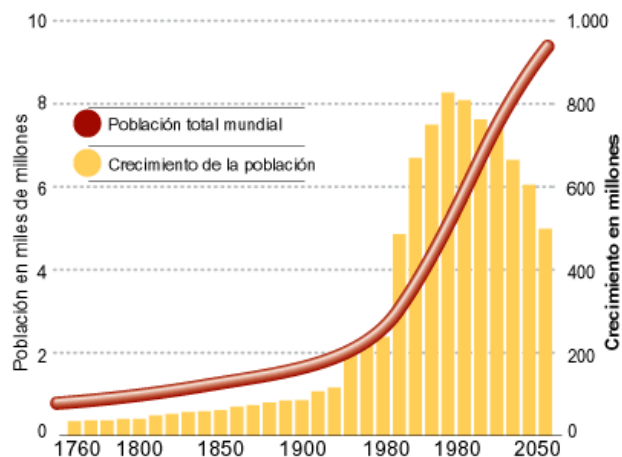
¹³ Fuente: elaboración propia adaptando el gráfico pág. 270 de “Gestión energética y medioambiental en instalaciones aeroportuarias” J.M. Guillamón Viamonte

¹⁴ <http://www.dse.go.cr/es/02ServiciosInfo/Legislacion/PDF/Planificacion/OCIC/CumbredelaTierra.pdf>

Estados Unidos sigue sin ratificarlo pese a representar aproximadamente un tercio de las emisiones totales del planeta y recientemente (11 de diciembre de 2011) Canadá también ha abandonado el protocolo evitando así pagar las multas¹⁵. En el siguiente mapa se muestra como la práctica totalidad de los países del mundo lo tienen ratificado (color verde) a fecha de hoy exceptuando los anteriormente expuestos (naranja y rojo)



El medio ambiente requiere por tanto de políticas de **desarrollo sostenible** para seguir así soportando las presiones impuestas -en el último siglo la población se cuadruplicó y la producción económica mundial fue unas 20 veces mayor¹⁶- con previsiones de seguir creciendo en el siglo actual a un ritmo superior pese a la crisis global actual.



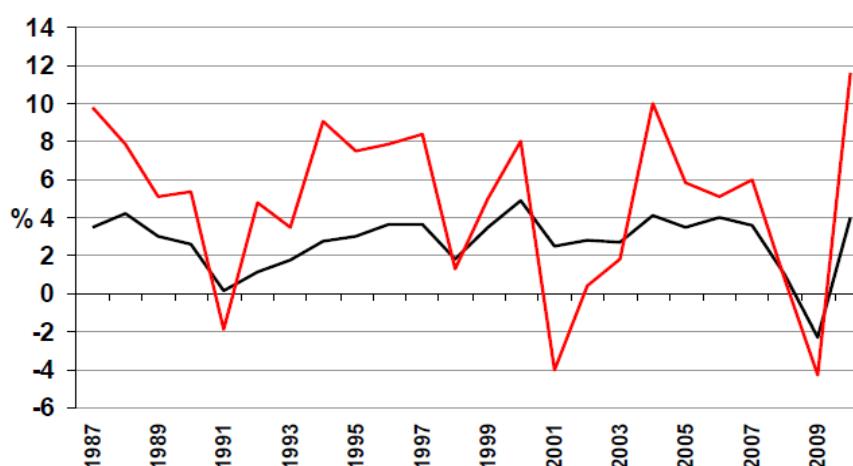
¹⁵ <http://www.rtve.es/noticias/20111212/canada-abandona-protocolo-kioto-para-no-pagar-multas-emisiones/481521.shtml>

¹⁶ Fuente original: Naciones Unidas <http://www.un.org/esa/population/>

2.2 Impacto ambiental del transporte aéreo

Las infraestructuras y los modos de transporte han desempeñado a lo largo de la historia una función primordial en el **desarrollo social y económico** de las civilizaciones, contribuyendo no sólo al acercamiento de los pueblos del mundo, sino también al actual grado de prosperidad y calidad de vida que disfruta hoy nuestra sociedad, sin embargo a veces los avances tecnológicos y científicos llevan aparejados riesgos para el medio ambiente como se ha visto en el apartado 2.1.

Los rasgos más característicos del medio ambiente son su **amplitud** y la compleja **interrelación** de todos los elementos que lo componen. De ahí que dentro de una visión global la gestión medioambiental del transporte aéreo y los aeropuertos, tome tal grado de importancia conociendo las características del mismo. El sector a nivel mundial desde sus orígenes ha crecido¹⁷ (datos de TKT en rojo en la gráfica a continuación) multiplicando por entre dos y tres veces el índice medio de crecimiento del PIB (trazo negro) con crecimientos que pese a crisis puntuales se mantienen en torno a un 8% anual:



La necesaria e ineludible convivencia entre la aviación y el medio ambiente hizo necesario una puesta en marcha de **medidas** que redujeran los efectos adversos sobre el medio ambiente y que ha ido afectando a compañías aéreas, autoridades aeronáuticas, autoridades de política ambiental, fabricantes de aviones y motores, entre otros, a lo largo del tiempo. El medio ambiente se configura en muchas de estas organizaciones como uno de los condicionantes más importantes para la expansión de su actividad, convirtiéndose en una variable estratégica dentro de la organización¹⁸.

¹⁷ Fuente original: FMI y OACI (Gráfico presentado por Arturo Benito en asignatura "Transporte Aéreo en mundo actual")

¹⁸ Algunos ejemplos y lecturas interesantes directamente relacionadas: Informes anuales: Responsabilidad Social Corporativa de Iberia, Environmental Reports de OACI, Informes de la T&E (European Federation for Transport & Environment)

El medio ambiente como valor fundamental ha calado con fuerza en la **conciencia colectiva** de las organizaciones lo que se ha traducido en un incremento progresivo de los recursos humanos y económicos que han permitido avanzar en conceptos como contaminación acústica y atmosférica, la calidad y el control del consumo de aguas, la conservación del entorno natural, flora y fauna, la gestión y reciclado de residuos y la gestión energética.

Algunos hitos relevantes recogidos de la web **www.enviro.aero**, dependiente de IATA¹⁹ son:

En los últimos 40 años...
... las aeronaves han reducido su consumo en torno a un 70% (15% en los últimos 10 años)
... se han reducido las emisiones de monóxido de carbono en torno a un 50%
... se han reducido las emisiones de hidrocarburos en torno a un 90%
Los fabricantes de aeronaves y motores aplican en torno a un 15% de sus ingresos a investigación sobre asuntos medioambientales (contaminación acústica y atmosférica)

En la web también se presentan²⁰ todas las actuaciones de índole medioambiental que se han realizado recientemente por agentes del mundo del transporte aéreo. Pese a ser una web dependiente de IATA se dan casos de aerolíneas, aeropuertos y de fabricantes., adjunto aquí imagen a nivel mundial, donde queda de manifiesto la mayor presencia de casos en Europa y Norteamérica:



Como conclusión a este apartado 2.2, manifestar que la **Evaluación de Impacto Ambiental** se constituye como uno de los instrumentos más eficientes para conseguir hacer compatible el desarrollo del transporte aéreo con la conservación del medio ambiente²¹.

¹⁹ <http://es.enviro.aero/datos-y-cifras-sobre-la-aviacion-y-el-medio-ambiente.aspx>

²⁰ <http://www.enviro.aero/TheHold.aspx>

²¹ <http://www.dw.de/dw/article/0,2144,2370629,00.html>

2.3 Impacto ambiental de Infraestructuras aeroportuarias

Las **infraestructuras aeroportuarias**, a la vez que importantes centros de actividad, son impulsores de la economía y del desarrollo social y cultural, nexo de unión de regiones y estados, e importantes elementos que interaccionan con el medio sobre el que se asientan, dado que son consumidores de recursos y generadores de residuos, junto con el resto de influencias que se dejan notar en su entorno.

Los aeropuertos exigen grandes ocupaciones de **terreno**, que junto con la extensión de su ámbito de influencia, conllevan afecciones al medio físico, biótico, social, económico y cultural, de muy diversa índole y magnitud, en función del carácter de cada uno de los impactos²².

La implantación de un nuevo aeropuerto o significativas modificaciones de uno ya establecido, modifican sustancialmente el escenario de partida, produciendo variaciones significativas en términos medioambientales que hay que comparar y valorar.



Hay una serie de impactos que, aunque no de manera exclusiva, tienen una **relevancia especial** en las infraestructuras de transporte aéreo. Entre ellos se encuentran el ruido aeroportuario, las afecciones sobre las comunidades de aves y el riesgo que éstas entrañan para la seguridad de las operaciones, las limitaciones impuestas a desarrollos urbanísticos y a nuevas construcciones en términos de servidumbres (físicas, radioeléctricas y acústicas) así como la gran demanda de suelo que con frecuencia requiere realizar expropiaciones etc.

No todas las afecciones tienen porqué ser de carácter negativo, de hecho existen **ventajas inmediatas** para la población del entorno en términos de empleo, población, dotación de infraestructuras etc. Todas las actuaciones, positivas y negativas han de ser evaluadas, siendo estas últimas las que plantean las situaciones de conflicto que pueden llegar incluso a comprometer la viabilidad del proyecto. La aceptación social es la clave para el éxito de las iniciativas que se plantean, pues es la sociedad la que al final se convierte en destinataria de sus servicios.

Afecciones de todo tipo y carácter serán fruto de un profundo estudio en la Evaluación de Impacto Ambiental, que viene a continuación en el tercer capítulo. La pretensión de este apartado 2.3 ha sido una breve introducción general y localización del problema de estudio.

²² Fuente de información y gráfico: "Planificación sostenible de infraestructuras aeroportuarias" J.M. Guillamón, Congreso Nacional de Medio ambiente, Ministerio de Fomento

3. Evaluación de impacto ambiental en infraestructuras aeroportuarias

3.1 Evolución histórica de la legislación española

Desde mediados del siglo XX en el cual no había ningún tipo de regulación hasta llegar a la situación legal que viene establecida en los Reales Decretos correspondientes, traspuestos de directivas de índole europea, ha habido una **evolución cronológica** cuyos hitos principales y haciendo uso de una visión exclusivamente legal y enmarcada dentro del ámbito nacional se presentan a continuación en este apartado. Para encontrar los textos completos respectivos de cada documento se puede recurrir a los links insertados como notas a pie de página.

La primera disposición legal que aludía al medio ambiente es de la etapa preconstitucional, concretamente en el **Decreto 2414/61**²³ del 30 de noviembre 1961 que versaba sobre *“Actividades molestas, insalubres y peligrosas”*. Otro antecedente previo se encuentra en la **“Ley de Minas” 22/1973**²⁴ de 21 de julio de 1973 que trataba los impactos medioambientales en este caso de actividades extractivas.

En 1976 se tiene la primera referencia explícita a una EIA en la normativa española apareciendo en el texto de una orden que desarrolla el Decreto 83/75 que a su vez desarrolla la **Ley 38/1972**²⁵ de protección del Ambiente Atmosférico. En esta Orden se expone *“El estudio de los proyectos de nuevas industrias potencialmente contaminantes de la atmósfera y aplicación de las existentes, al objeto de enjuiciar la eficacia de las medidas previstas y evaluar el impacto ambiental de las actividades”*.

En la **Constitución de 1978, Artículo 45**²⁶ se encuentra el siguiente paso en la legislación ambiental española. Se recoge el derecho y deber de conservar el medioambiente *“Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio de ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo”*. Lo que permite emitir jurisprudencia sobre el tema al Tribunal Supremo y Tribunal Constitucional e incluye obligación a los poderes públicos de velar por los recursos y restaurar y defender el medioambiente.

Durante los años siguientes se promulgaron una serie de Reales Decretos sobre temas medioambientales pero focalizando temas puntuales pero no aeroportuarios como el de restauración del espacio natural afectado por actividades extractivas (1982) y el de restauración del espacio natural afectado por explotaciones de carbón a cielo abierto (1984).

²³ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Derogadas/r1-d2414-1961.html

²⁴ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l22-1973.html

²⁵ <http://vlex.es/tags/ley-38-1972-proteccion-ambiente-atmosferico-688730>

²⁶ Versión completa, sinopsis, y antecedentes del artículo 45 de la Constitución española disponible en: <http://www.congreso.es/consti/constitucion/indice/sinopsis/sinopsis.jsp?art=45&tipo=2>

En 1985 la por entonces Comunidad Económica Europea (CEE) publica la **Directiva 85/377**²⁷, base de toda la legislación actual tanto europea como española en lo concerniente a evaluaciones de impacto ambiental. Esta directiva busca fijar una norma común en lo relativo a la necesidad evaluar los distintos impactos de proyectos tanto públicos como privados, dando una serie de principios generales de evaluación. Presenta una relación de proyectos con el contenido básico que deben contener para los que se debería considerar la EIA.

Debido a que España aún no pertenecía a la CEE se intentó una adaptación de la Directiva 85/377, siendo ya completa la trasposición a la normativa nacional al formar parte de la Comunidad, con el **Real Decreto Legislativo 1302/86**²⁸ de Evaluación de Impacto Ambiental y posteriormente con el **Real Decreto 1131/88**²⁹.

En el primer RD se particularizaba la norma europea a la legislación española, teniendo los mismos principios que la Directiva de la que proviene: Relación de proyectos objeto de una EIA y contenido básico de ésta. En el segundo RD se aprueba el reglamento para la ejecución del anterior Decreto.

La base legal para los ámbitos de aplicación y contenidos de los EIA en España queda configurada con estos dos RD y con otras leyes posteriores que los complementan. Éstas surgen principalmente como necesidad de responder a Directivas Europeas como por ejemplo la ley **9/2000**³⁰ que traspone lo expuesto en la **Directiva 97/11/CE**³¹.

Otras modificaciones significativas del RD 1302/86 son las Leyes **6/2001**³², **9/2006**³³, **27/2006**³⁴. El marco legal sobre el cual está realizado este proyecto, es el **RD 1/2008**³⁵ del 11 de enero, modificado en determinados puntos por la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental **6/2010**³⁶ de 4 de marzo.

Es importante tener en cuenta que puede haber modificaciones en un futuro cercano debido al cambio de Gobierno (Noviembre 2011) y sus aún –a fecha de realización de este texto- no abiertamente reconocidas intenciones³⁷ sobre la gestión futura de AENA y su posible privatización. Es previsible que no supusiera cambios legales en cuanto a documentación del EIA en sí mismo pero si en lo que se refiere a trámites y al organigrama presente en el apartado siguiente.

²⁷ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31985L0337:ES:HTML>

²⁸ http://www.uco.es/organiza/departamentos/ing-rural/agroforestal/tecnologia/Legislacion%20Espana/RDL_1302_86.htm

²⁹ http://www2.uah.es/tiscar/Complem_EIA/RD-1131-1988.pdf

³⁰ http://www.magrama.gob.es/ca/biodiversidad/temas/conservacion-de-humedales/los-humedales/rdl9_2000.aspx

³¹ <http://www.cma.gva.es/admon/normativa/legislacion/legis/001019000383.html>

³² http://noticias.juridicas.com/base_datos/Derogadas/r1-l6-2001.html

³³ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l9-2006.html

³⁴ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l27-2006.t4.html

³⁵ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rdleg1-2008.html

³⁶ http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2010-4908

³⁷ http://www.finanzas.com/noticias/empresas/2012-01-19/639703_vargas-presidente-aena.html

3.2 Procedimiento de realización de una EIA

Como se ha indicado en el anterior apartado el proceso de evaluación ambiental se apoya en el **RD 1/2008** modificado por la ley **6/2010**³⁸. Esta ley en sus artículos fija el proceso que se debe seguir para la realización del trámite de Evaluación de Impacto Ambiental desde la remisión por parte del promotor o la dirección de infraestructuras del proyecto, hasta la ejecución de éste. En este apartado 3.2 se incluyen todas las solicitudes y documentos a realizar, además de su contenido mínimo, y el encargado en cada uno de los trámites y de la toma de decisiones.

Según la necesidad o no de realizar un EIA se pueden clasificar los proyectos distinguiendo entre:

- Proyectos que **NO** necesitan evaluación ambiental.
- Proyectos que **SI** necesitan evaluación ambiental.
- Proyectos que la realización de la evaluación ambiental queda en manos del órgano competente.

La relación de los proyectos incluidos en cada grupo se incluyen en la Ley sobre Evaluación ambiental, en los anexos I y II del **RDL 1/2008**³⁹.

-En el **Anexo I**⁴⁰ se incluyen los proyectos públicos y privados que deberán ser sometidos a evaluación ambiental según marca la ley.

-En el **Anexo II**⁴¹ se encuentran aquellos cuya evaluación ambiental en la forma establecida en la ley, depende de la decisión del órgano ambiental competente. También necesitan de decisión aquellos proyectos públicos o privados no incluidos en el Anexo I pero que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la **Red Natura 2000**⁴². Dicha red para conservación de la biodiversidad en la unión Europea busca proteger especies y hábitats amenazados como **ZEPA**⁴³ y **ZEC**⁴⁴ (Zona especial de protección de aves y zona especial de conservación de hábitats respectivamente)

-Los **proyectos no incluidos** en los apartados previos no están obligados por ley a tener una evaluación ambiental, lo que no quiere decir que no se realice: Puede ser promovida por normativa local, autonómica, de empresa o simplemente por “concienciación medioambiental” (tanto real como ficticia de cara a la exterior).

³⁸ http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2010-4908

³⁹ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rdleg1-2008.html

⁴⁰ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rdleg1-2008.html#anexo1

⁴¹ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rdleg1-2008.html#anexo2

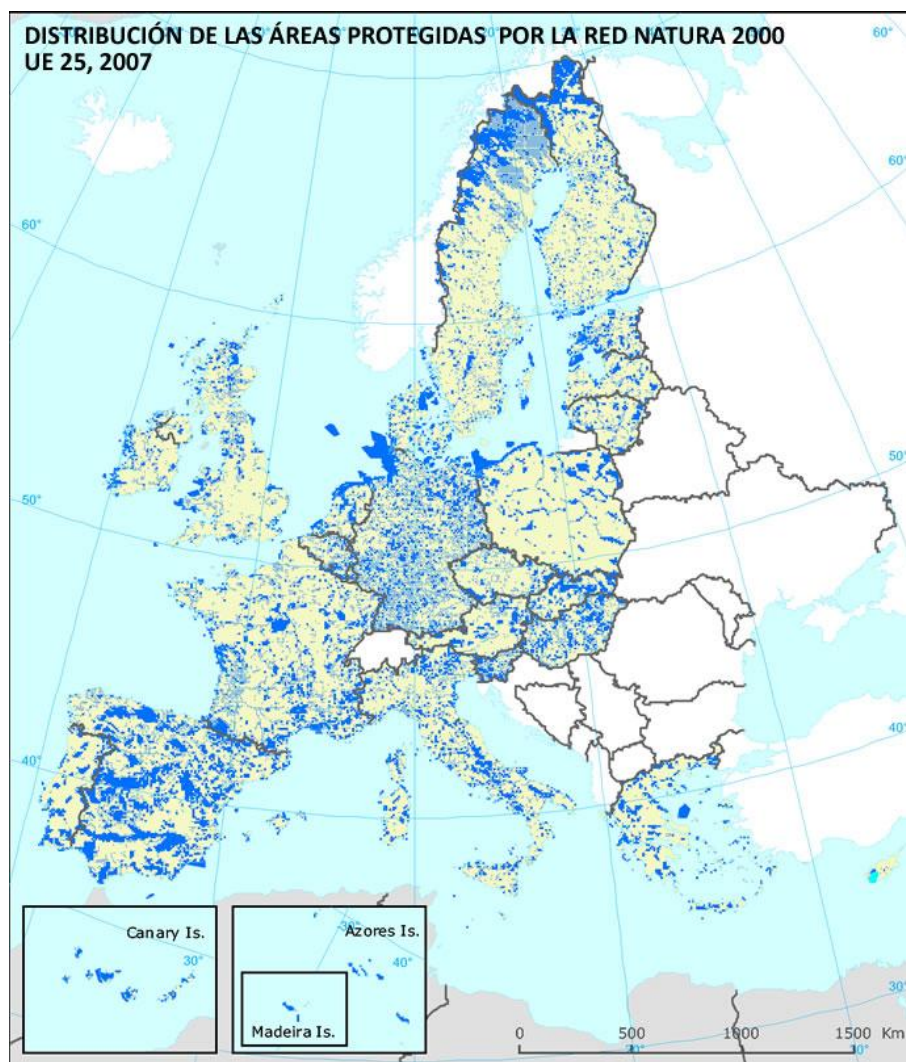
⁴² <http://www.rednatura2000.info/>

⁴³ http://es.wikipedia.org/wiki/Zona_de_especial_protecci%C3%B3n_para_las_aves

⁴⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Zona_de_Especial_Conservaci%C3%B3n

En el **Anexo III**⁴⁵ se establecen las pautas a seguir a la hora de tomar la decisión en los proyectos del segundo grupo, los del Anexo II, fijando criterios, valores y umbrales a considerar para la realización o no del EIA.

En el siguiente plano se muestra la red Natura 2000⁴⁶ en Europa⁴⁷, donde se incluyen las ZEPA y ZEC:



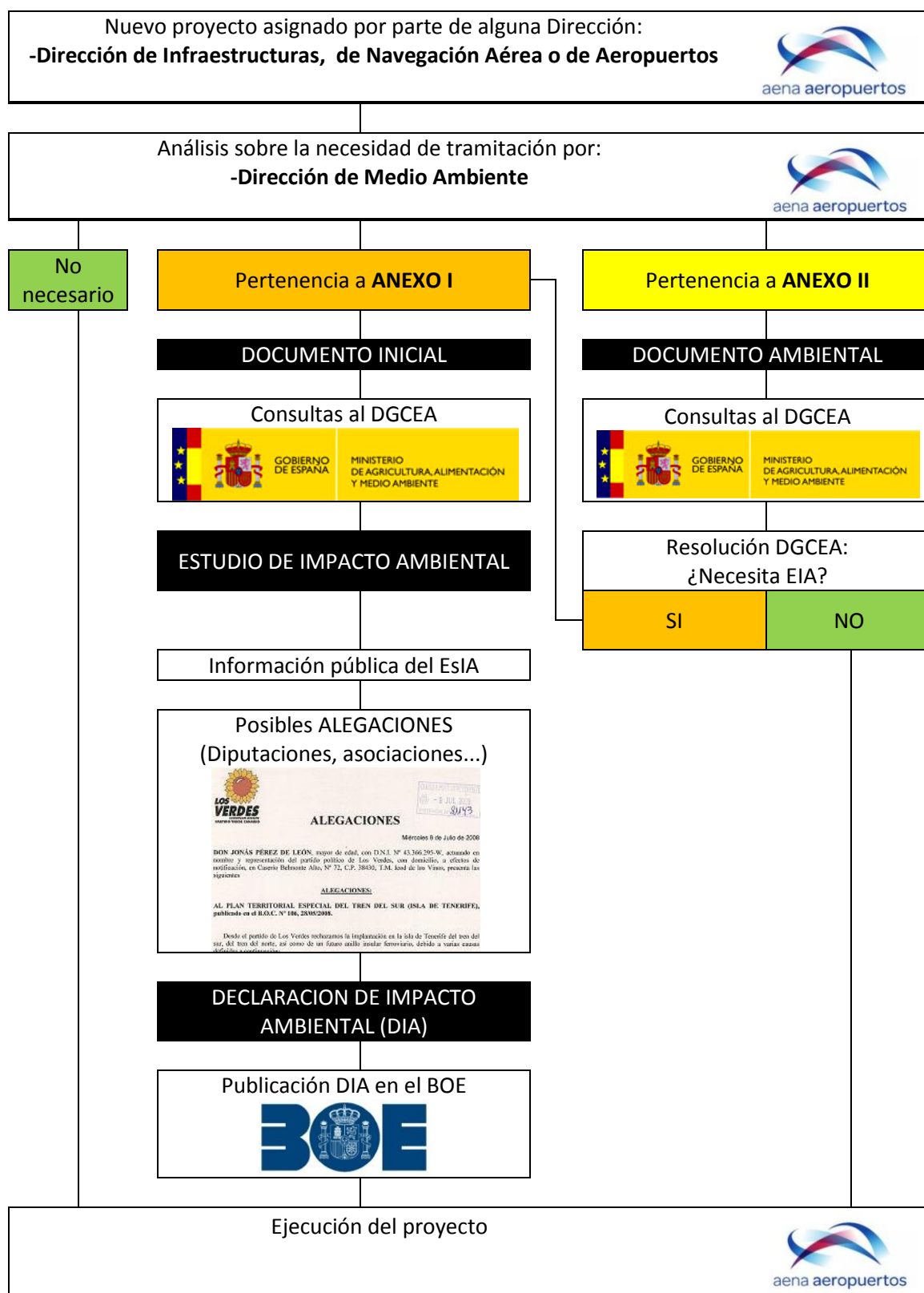
Los distintos **procedimientos** que sigue AENA según el grupo al que pertenezca un proyecto en lo concerniente a la realización de una EIA se ven representados en el diagrama siguiente⁴⁸ y en texto inmediatamente a continuación.

⁴⁵ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rdleg1-2008.html#anexo3

⁴⁶ <http://www.rednatura2000.info/>

⁴⁷

http://www.catedu.es/geografos/images/stories/geografia/medio_ambiente/biodiversidad_Red_Natura_2000_UE.jpg



⁴⁸ Fuente: AENA: Documentación genérica entregada para la realización del PFC (también presente de forma escueta en su página web) adaptada a legislación/ministerios gobierno 2012.

Explicando el diagrama con texto: la dirección correspondiente (**Dirección de Infraestructuras, Dirección de Navegación Aérea o Dirección de Aeropuertos**) remite el proyecto a la **Dirección de Medio Ambiente** de AENA, y ésta se encarga de realizar un informe acerca de la necesidad de tramitación ambiental. En la práctica esto significa ver en qué grupo de los marcados por Ley de evaluación ambiental se encuentra incluido, viendo si hay razón que aconseje la realización de la EIA.

Desde este punto del informe se dan tres posibilidades, una por cada grupo de los establecidos:

-1: Si **no necesita EIA** el camino seguido es la rama izquierda del diagrama. No está incluido en los anexos ni en proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000⁴⁹. Se pasa directamente desde el informe previo a la ejecución del proyecto.

-2: Si va incluido en el **Anexo I** el tramo a seguir es el central. Siguiendo la norma es necesario realizar la evaluación ambiental a este tipo de proyectos.

El proceso comienza con la solicitud de evaluación de impacto ambiental por parte del promotor. Esta solicitud vendrá acompañada de un **Documento Inicial (DI)** realizado por la Dirección de Medio Ambiente. Este documento se manda al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente⁵⁰ para que sea sometido a consultas por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental⁵¹ (DGCEA). Los resultados de estas consultas se transmiten a AENA para que con la información incluida inicie la elaboración del **Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)**.

Una vez terminado, se pasa a la fase de evacuación del trámite de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas por parte de DMA. Durante la evacuación del trámite de información pública, se deberá informar al público acerca de los aspectos relevantes del proyecto: la solicitud de autorización del proyecto, la identificación de organismos a los que se puede pedir información, planteamiento de observaciones, alegaciones y consultas, documentación relevante etc. Los resultados de consultas y de la información pública deberán tomarse en consideración en el proyecto y en la autorización del mismo.

Una vez pasado el plazo se recogen todas las alegaciones que se hayan realizado y se transmiten junto con un informe con las observaciones que el DMA estime oportunas al Ministerio. Si no se ha tenido constancia del proyecto y no se ha podido alegar en contra en el plazo determinado se pierde el derecho. Con toda esa información recibida la DGCEA comenzará la redacción de la **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)** cuyo contenido será publicado en el BOE. Éste es el último paso necesario antes de poder comenzar con la ejecución del proyecto.

⁴⁹ <http://www.rednatura2000.info/>

⁵⁰ <http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/default.aspx>

⁵¹

http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/organizacion/organigrama/dg_calidad_evaluacion_ambient_al_medio_natural.aspx

Una nota importante a tener en cuenta es que la DIA tiene caducidad. Si no se comienza la ejecución en el plazo fijado tras la aprobación o autorización, la declaración perderá validez siendo necesario iniciar el trámite de evaluación ambiental del proyecto.

-3: Si va incluido en el **Anexo II** o en su defecto va dentro del grupo que afecta a la Red Natura 2000⁵² el camino seguido en el diagrama es la rama derecha. En este caso es preceptivo solicitar al órgano ambiental que se pronuncie sobre la necesidad o no de que dicho proyecto se someta a la evaluación de impacto ambiental, siguiendo los criterios establecidos en el Anexo III.

En la realización de la solicitud al órgano ambiental hay que acompañar dicha solicitud con un **Documento Ambiental (DA)** del proyecto en el que se incluye una descripción del propio proyecto, de las acciones de éste con potenciales impactos sobre el entorno y un análisis de éste. La solicitud junto al DA se envía a la DGCEA para que se pronuncie sobre el sometimiento del proyecto a una evaluación ambiental. Previamente se consultará a los posibles afectados (Administraciones, personas e instituciones), poniendo a su disposición el Documento Ambiental, y teniendo en consideración al tomar la decisión el resultado de estas consultas.

Si su resolución es la de que no sea necesario comenzar el proceso de evaluación ambiental, puede comenzarse el proyecto. En cambio, si el órgano ambiental se pronuncia a favor de una evaluación, la DGCEA informará a la DMA del fallo, indicando la amplitud y el nivel de detalle del EsIA, junto con el resultado de las consultas. De esta manera se inicia el procedimiento ya descrito para **proyectos del Anexo I** y que brevemente se resume en: DI, consultas, EsIA, alegaciones y finalmente DIA.

La normativa dentro del Anexo I y Anexo II es bastante extensa. Para aeropuertos hay un grupo específico: Dentro del grupo 6, proyectos de infraestructuras “Construcción de aeropuertos con pistas de despegue y aterrizaje de una longitud de, al menos, 2100 metros”

Dentro del anexo II, Grupo 7, proyectos de infraestructuras: “Construcción de aeródromos (proyectos no incluidos en el Anexo I)” y Grupo 9, otros proyectos “Cualquier cambio o ampliación de los proyectos que figuran en los anexos I y II, ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente con incremento significativo de emisiones, vertidos a cauces públicos, generación de residuos, utilización de recursos naturales.

En el **diagrama** mostrado (elaboración propia basada en documentación entregada por AENA para la realización del PFC adaptada a la normativa vigente) se ha marcado con sombreado oscuro los documentos de tipo medioambiental que son los estudiados en este PFC y en sombreado de color los puntos en los que es necesaria una decisión. La figura tomada para la casilla “Alegaciones” (Del grupo “Los Verdes”) es por poner un ejemplo, la casuística es muy amplia. El resto de figuras son de organismos oficiales que siempre intervienen

⁵² <http://www.rednatura2000.info/>

3.3 Documentos

En el **apartado 3.1** se hacía una breve evolución histórica sobre cómo hemos llegado a la normativa actual, cuyo procedimiento administrativo se ha puesto presente en el **apartado 3.2** según sea necesario o no el realizar una evaluación ambiental siguiendo los pasos de todos los casos posibles. En este tercer apartado del tercer capítulo se pretende analizar y describir con profundidad los documentos y su contenido (fijado por la Ley de Evaluación Ambiental) que deben redactarse.

Los documentos principales son el **Documento Ambiental, Documento inicial y Estudio de Impacto Ambiental**. Con una estructura y contenido similar, difieren en el enfoque y sobre todo en el nivel de detalle. El más extenso es sin duda el Estudio de Impacto Ambiental, siendo los otros más superficiales y no tan técnicos, con el fin de dar una idea general del proyecto y su entorno.

Como se indicaba en la introducción hay otros documentos presentes: Documento síntesis (DS): acompaña por ley al EsIA y es simplemente un resumen del mismo sin entrar en análisis profundos y la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) cuya importancia reside en el carácter legal que tiene suponiendo una transposición del contenido que se plasma en el EsIA y de las alegaciones de informaciones durante el proceso de información pública.

3.3.1 Documento Ambiental

Anteriormente también llamada “Estudio previo de Impacto Ambiental”, el documento ambiental (DA) es el escrito que AENA debe acompañar a la solicitud que se realiza al Órgano Ambiental (la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental⁵³) para que se pronuncie sobre la necesidad del trámite de una EIA. El DA busca aportar información sobre un determinado proyecto que se encuentre en el **Anexo II** del RDL 1/2008⁵⁴, o que no estando incluido en el anexo I, pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000⁵⁵.

Posteriormente la DGCEA tomará una decisión acerca del sometimiento o no a evaluación de impacto ambiental en base a esta información y al resultado de las consultas realizadas a las Administraciones, personas e instituciones afectadas por la realización del proyecto.

El **contenido** del Documento Ambiental viene determinado por el RD 1/2008⁵⁶, que fija los contenidos mínimos en, al menos, los siguientes puntos:

- La definición, características y ubicación del proyecto.
- Las principales alternativas estudiadas.
- Un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.
- Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.
- La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

En cuanto al contenido de este PFC y para evitar repetir informaciones, en este apartado sólo se nombrarán los asuntos con una descripción breve, **reservando el estudio en profundidad para los apartados del EsIA respectivos** (Apartados 3.3.3)

⁵³

http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/organizacion/organigrama/dg_calidad_evaluacion_ambient_al_medio_natural.aspx

⁵⁴ <http://www.boe.es/boe/dias/2008/01/26/pdfs/A04986-05000.pdf>

⁵⁵ <http://www.rednatura2000.info/>

⁵⁶ <http://www.boe.es/boe/dias/2008/01/26/pdfs/A04986-05000.pdf>

3.3.1.1 Análisis del proyecto

Es el primer aspecto que debe contener un documento ambiental: la definición del proyecto que motiva su redacción. Deben describirse los hechos que han provocado la puesta en marcha del proyecto y que justifican la necesidad de llevarlo a cabo, las principales acciones de que se componen las obras y las actuaciones que éstas conllevan y una evaluación simple de las posibles alternativas en los casos en los que esto sea posible.

-Justificación del proyecto:

Se pretende exponer los hechos que llevan al planteamiento del proyecto. Para este fin se presenta la situación actual del aeropuerto, la situación del transporte aéreo en la zona u otro elemento de estudio, y se compara con la situación pretendida.

Las razones para plantear un proyecto son diversas: Puede ser la necesidad de construcción de un nuevo aeródromo para satisfacer una determinada demanda, la necesidad de ampliar uno ya construido porque se hayan llegado a los límites marcados por su Plan Director necesitando la ampliación o simplemente ampliación buscando atraer a un tráfico hasta ese momento no demandado.

-Descripción del proyecto:

El primer paso en la descripción del proyecto en estudio consiste en la enumeración de las actuaciones que hay que realizar para llevar a cabo el proyecto. Por supuesto, éstas dependerán del tipo de proyecto en cuestión, pero las más habituales son:

- Demoliciones y desmontajes
- Movimientos de tierras y nivelación
- Realización de drenajes.
- Actuaciones en canalizaciones.
- Pavimentación
- Instalación de ayudas y alumbrados.
- Reposición de los servicios afectados.

Una vez realizada esta enumeración general se pasa a **concretar las actuaciones**: construcción/ampliación de plataforma, pista, calles de rodaje, márgenes o franjas, instalación de balizamientos, señales horizontales, letreros o lo que sea menester. Dentro de la reposición de servicios afectados se pueden incluir la reinstalación de señalizaciones retiradas durante las obras, la reubicación de arquetas dentro del nuevo sistema, la reubicación también que se hayan podido ver afectadas etc.

-Identificación de alternativas:

Como se ha comentado los casos en los que sea posible se comentará las posibles alternativas que se pueden elegir para el desarrollo del proyecto. Estas alternativas suelen ya venir decididas como ampliaciones contempladas dentro del Plan Director. Las alternativas tienen distintos motivos: tanto económicos como medioambientales, provocando menores costes o menores impactos respectivamente. Hay proyectos en los que no se admite ninguna alternativa verosímil, por naturaleza del proyecto o por la del entorno del sistema aeroportuario, en cuyo caso no hay alternativa

3.3.1.2 Descripción del entorno:

Analizadas y expuestas las principales características del proyecto constructivo, se deben analizar también el entorno alrededor del proyecto para poder tener una idea más concreta de la sensibilidad de la zona a los diversos impactos que se tendrán a raíz de las actuaciones descritas en el apartados anterior. Se debe incluir una descripción no tan detallada como en un EslA pero que incluya la mayor parte de los factores medioambientales a tener en cuenta.

En cuanto al contenido de este PFC y para evitar repetir informaciones, en este apartado sólo se nombrarán los asuntos con una descripción breve, **reservando el estudio en profundidad para los apartados del EslA respectivos** (Apartados 3.3.3):

-Climatología:

El estudio del clima es necesario no sólo para caracterizar el entorno del proyecto, sino también es necesario para dar más realidad y exactitud a las simulaciones tanto de ruido como de contaminación. Se realizan diversos análisis: Temperatura (media anual y de periodos caluroso y frío), presión, viento (según datos históricos) y precipitaciones (intensidad, duración y frecuencia de días con lluvia, nieve o granizo)

-Geología y litología:

La geología se encarga del estudio de la composición y estructura interna del terreno, con la evolución de éste a lo largo del tiempo. La litología como tal es la parte de la geología dedicada a las rocas. Se ampliará bastante en el EslA, siendo necesaria aquí una breve descripción.

-Hidrología superficial y subterránea:

Para el estudio de la hidrología superficial y subterránea, se emplea la hidrología para las aguas superficiales y la hidrogeología para las subterráneas. En la hidrología se enumeran, dentro de la zona planteada para el proyecto, los ríos, arroyos, lagos, lagunas, embalses, canales... anotando la importancia relativa de éstos. En la hidrogeología se presentan acuíferos subterráneos con el caudal arrastrado. Siempre se debe estudiar el aporte de nuevos caudales por precipitaciones, escorrentía o evotranspiración.

La información para este apartado se toma o de ensayos o de organismos oficiales exteriores al proyecto: ayuntamientos, cuencas hidrológicas etc.

-Vegetación:

Se da la imagen básica de la flora en el entorno, es necesaria previamente una clara distinción entre vegetación natural y la de explotación agrícola. Dentro de lo natural se pueden presentar zonas de matorral, bosque o zonas arboladas. Las praderas se pueden excluir si su uso es el pastoreo de ganado. Las explotaciones agrícolas incluyen cultivos de regadío, labor intensiva, pastizal y erial (tierra sin cultivar ni labrar). En cualquier caso esta enumeración es escueta, dejándose para el ESlA la especificación puntual de todas las especies involucradas.

-Fauna:

Junto con la vegetación es uno de los factores principales dentro de los impactos. A diferencia de la flora puede ser muy variable durante el desarrollo del proyecto y durante el periodo del año a considerar. El estudio es simple, una enumeración sencilla no incluyendo en este punto todas las especies junto con sus hábitats.

-Espacios naturales protegidos:

No ocurre siempre pero existe la posibilidad de que la zona de influencia del proyecto cubra un espacio natural protegido. Dentro de ésta clasificación se engloban Parques Nacionales⁵⁷, Parques Naturales⁵⁸, ecosistemas que contengan ZEPAs⁵⁹ (Zona de Especial Protección de Aves), o algún área de protección para la fauna silvestre, zonas de humedales, volcánicas u otros, en cuyo caso la protección viene de una disposición gubernamental.

-Patrimonio histórico cultural:

Cabe la posibilidad de que haya lugares considerados bien histórico y/o cultural dentro de la zona de influencia del proyecto a pesar de que en las alternativas planteadas de proyecto se hayan escogido aquellas de menor influencia sobre los mismos. La información suele ser suministrada por autoridades locales (Ayuntamiento o Delegación Provincial). Si es necesario se realiza un informe arqueológico para determinar esta información en caso de duda.

⁵⁷ <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/index.htm>

⁵⁸ http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/org_auto/red_ppnn/rasgosParques.htm

⁵⁹ <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/red-natura-2000/red-natura-2000-en-espana/zec.aspx>

3.3.1.3 Acciones del proyecto con incidencia ambiental

Además de la enumeración ya realizada en los apartados previos en la descripción del proyecto y el entorno, es necesario enumerar las **acciones del proyecto en todas sus fases**. En proyectos de tipo aeroportuario la mayor incidencia ambiental se da en la fase de construcción debido a la cantidad de maquinaria e instalaciones auxiliares necesitadas: Plantas de asfalto y hormigón con los respectivos trenes de asfaltado y hormigonado, vehículos de transporte etc. En la fase de explotación los impactos pueden ser también relevantes, por lo que es necesario mantener una vigilancia sobre éstos una vez finalizadas las actuaciones del proyecto, lo que se denomina Plan de Vigilancia Ambiental (PVA). Las principales incidencias son:

-Ocupación del suelo:

El requerimiento habitual suele ser la ocupación de espacio generalmente próximo por la necesidad de localización de maquinaria e instalaciones. El proyecto en si mismo puede necesitar también de dicha ocupación: ampliaciones de pista, de plataforma, de franja, márgenes o vallado perimetral.

-Movimiento de tierras:

Necesario en construcciones y en ampliaciones en cuanto hay algún tipo de nivelación del terreno, engloba desbroces, retirada de tierra vegetal, excavación y realización de terraplenes y desmontes. La cantidad de tierra involucrada va fijada en la práctica totalidad de los casos en el proyecto constructivo que se está estudiando incluyendo un plano. El principal impacto del movimiento de tierras es el cambio de usos del suelo, aunque pueden no ser despreciables también las emisiones de contaminantes por parte de la maquinaria en la realización de sus operaciones. En cualquier caso, se tiene también en cuenta los impactos sobre terrenos colindantes o usados como ruta de transporte de tierras. El objetivo final es causar las mínimas molestias.

-Generación de residuos:

En cualquier obra civil hay que tener en cuenta la posible generación de residuos durante el desarrollo de ésta. Los posibles residuos se clasifican, para su posterior gestión y tratamiento en función de su peligrosidad. Las acciones a tomar dependerán de esta clasificación, aunque la tendencia lógica y habitual es la de mayor reutilización dentro de lo posible.

En la tabla siguiente se muestra una compilación/clasificación de los tipos de residuos más habituales:

Residuos inertes	Residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Generados principalmente durante el proceso de movimiento de tierras (nivelaciones, terraplenes, desmontes), demolición de estructuras existentes (edificios, estructuras, superficies pavimentadas etc.) y en la preparación de hormigones (restos de hormigón, restos de encofrados y moldes)
Residuos urbanos y asimilables a urbanos	Residuos generados en domicilios particulares, comercios y servicios así como todos aquellos que no tengan la clasificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. Suelen ser producidos en instalaciones auxiliares de las obras como oficinas, vestuarios y en desembalajes de materiales. Principalmente: papel, cartón, envases etc.
Residuos peligrosos	Materiales o productos que, una vez desechados, pueden liberar sustancias tóxicas al medio que resultan peligrosas para los organismos vivos: flora, fauna y personas. Proviene de mantenimiento de maquinaria (baterías, aceites, gasóleo, grasas, anticongelantes, líquidos de frenos, fluidos...), en fase de ejecución de obra y pavimentación: (líquidos de curado, desencofrantes, emulsiones asfálticas, mezclas bituminosas, aditivos...) u otros no englobados en las categorías previas como por ejemplo tubos fluorescentes.

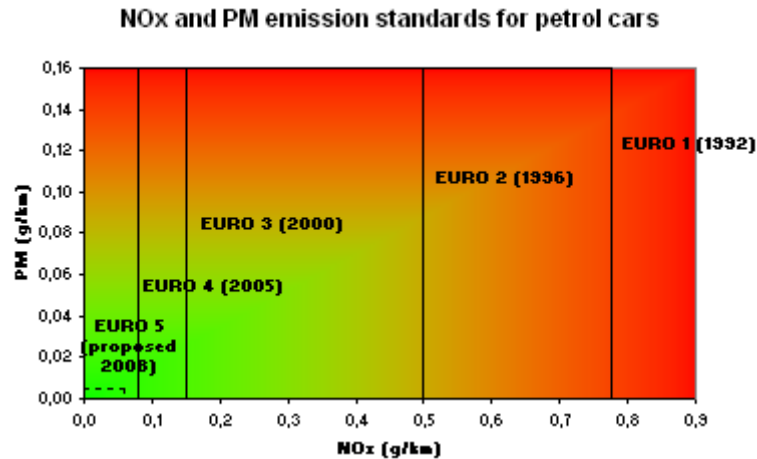
-Emisiones atmosféricas:

Dependiendo del proyecto se pueden dar exclusivamente en fase de obra o también en la fase de explotación: Se clasifican en emisiones canalizadas –a través de conducto, canal o chimenea- como en motores de combustión y emisiones difusas o fugitivas, como son las partículas en suspensión.

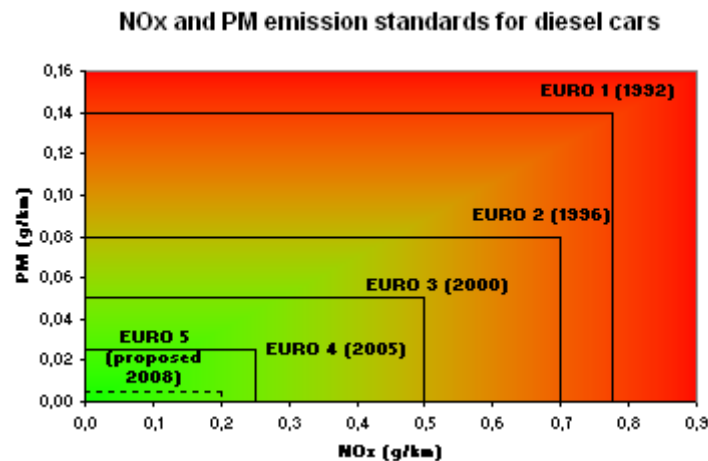
-**Las emisiones canalizadas** se corresponden principalmente con los motores de combustión de los vehículos de transporte y maquinaria de obra además de las instalaciones como pueden ser plantas de producción de mezclas bituminosas. Las principales sustancias emitidas son monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC) y partículas (PM). Las emisiones máximas permitidas, tanto en vehículos diesel como gasolina y en función de su categoría (predeterminada por el uso y el peso en vacío) vienen determinados en las normativas europeas correspondientes⁶⁰.

Para el caso de vehículos gasolina la evolución normativa a nivel europeo para NOx y PM ha sido:

⁶⁰ <http://register.consilium.europa.eu/pdf/es/07/st03/st03602-re02.es07.pdf>



Siendo la tabla equivalente para los vehículos diesel:



El caso de vehículos pesados diesel, las emisiones se regulan en la **Directiva 88/77/CE**⁶¹. Este tipo de vehículos suele ser lo habitual en recintos aeroportuarios:

Para la estimación de las emisiones que se prevén va a haber se hace uso de los datos de movimientos de tierras y de la potencia/ emisiones de los vehículos de maquinaria previstos en el proyecto. También se debe tener en cuenta distancias a recorrer y velocidades medias, para lo que es fundamental una correcta selección de vertederos y canteras.

-Las emisiones difusas o fugitivas son más comunes en la fase de obra que en la de explotación. Son más difícil de cuantificar que las canalizadas y generalmente están constituidas por emisiones de polvo y partículas. Las causas suelen ser movimientos de tierra (demoliciones, excavaciones, transporte, rellenos, extendido y acopios), emisiones de compuestos orgánicos volátiles provenientes del uso y manejo de pinturas, disolventes y combustibles así como de la preparación y extendido de mezclas bituminosas y la imprimación de emulsiones asfálticas.

⁶¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1988L0077:19911011:ES:PDF>

En la fase de explotación las principales emisiones de este tipo se producen en las tareas de conservación de la infraestructura. Éstas podrán ser partículas de polvo (barrido, amolado, raspado...) y emisiones difusas de compuestos orgánicos volátiles (uso y manejo de disolventes y pinturas)

-Niveles sonoros:

Aunque de una naturaleza diferente, el incremento de niveles sonoros suele ir paralelo a las emisiones atmosféricas debido a la misma causa última: operación de maquinaria de obra y vehículos de transporte. Este incremento puede ser temporal, tanto por las obras como por el movimiento de personal asociado a ellas, o definitivo en caso de nuevas construcciones con creación de tráficos anteriormente inexistentes. Como en otros aspectos, hay que estudiar el efecto también en los lugares de paso de la maquinaria desde vertederos y canteras por ejemplo.

-Aguas residuales:

Se debe asegurar la recogida y el correcto tratamiento de las aguas residuales tanto en fase de obra, con medidas preventivas, como en fase de explotación, mediante un buen sistema de drenaje, proyectado o ya existente. Las aguas residuales en obra suelen proceder de tareas de limpieza y de otras actividades que consumen agua como albañilería, pavimentación, mezclas bituminosas y hormigones. En la ejecución se genera una cantidad mucho menor proveniente de limpieza de balizas, señalización y pavimentos. Para el caso de ampliaciones hay que considerar el aumento de superficie a drenar lo que conllevaría un aumento de aguas recogidas, susceptibles de presentar contaminantes, debiendo estar asegurada una evacuación eficiente de estas aguas en las nuevas áreas. Las partículas que puede contener el agua son: polvo, detergentes, disolventes, aceites, grasas, anticongelantes, combustibles... y en función de ello los tratamientos deben ser los adecuados.

-Consumo de recursos naturales:

Los proyectos de obra civil en general, y los aeropuertos en particular consumen una gran cantidad de recursos. Explícitamente ya mencionado el consumo del suelo, este apartado incluye agua, áridos y energía

Agua	El principal uso del agua es en la realización del firme. Esto es la preparación de morteros y hormigones, preparación y aplicación de pavimentos, tratamiento y mezclado de áridos y mezclas bituminosas, riegos antipolvo y tareas de limpieza en general. En explotación hay otras partidas de mucha menor magnitud como pueden ser limpiezas, reasfaltados puntuales de tramos e incluso se puede considerar una leve correlación entre número de pasajeros y consumo.
Áridos	Asociado a la preparación de hormigones, morteros y mezclas bituminosas, pavimentos para tareas de albañilería y pavimentación. Se suelen emplear áridos de terrenos de la obra y otros aportes exteriores como préstamos de canteras.
Energía	Las obras necesitan de aportes energéticos para su ejecución, siendo los principales consumidores la maquinaria y las plantas de producción. La energía requerida es de dos tipos: - Combustibles (gasolina y gasóleo): Empleados en el funcionamiento de la maquinaria de obra (vehículos, grupos electrógenos, planta de producción de mezclas bituminosas en caliente...) - Electricidad : Empleada en el funcionamiento de los sistemas de iluminación de la obra y en las instalaciones auxiliares como oficinas y vestuarios
Otros	Recursos que no quedan encuadrados dentro de los grupos anteriores, y que pueden ser de diversa índole. Un ejemplo es la madera, que aunque su uso se ha ido reduciendo por la incursión de materiales de mejores propiedades (y/o de menor precio) todavía se sigue empleando en entibaciones, zanjas, apeos y encofrados.

-Riesgos medioambientales:

Es necesario el tener en cuenta el riesgo de un posible efecto negativo sobre el medioambiente provocado por un accidente durante la ejecución de las obras. Este accidente puede causarse por incorrectos procedimientos de almacenamiento, manipulación y aplicación de sustancias químicas peligrosas para el medio ambiente así como los residuos peligrosos especificados en el anterior apartado. Este tipo de riesgo es necesario tenerlo en cuenta durante todo el proceso, pero con especial atención en operaciones en los que tomen parte dichas sustancias peligrosas.

-Áreas especialmente protegidas:

Hay que considerar la posibilidad de que las acciones del proyecto afecten a alguna área de especial protección, designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/49/CEE o en el convenio de Ramsar.

-Medidas protectoras y correctoras:

La realización de cualquier obra civil conlleva una serie de impactos inevitables en la mayoría de los casos como se ha estudiado en los casos anteriores. Para mitigar estos posibles impactos se deben presentar medidas que permitan mitigar o anular estos efectos negativos sobre el medio.

Las medidas aplicadas se pueden dividir entre los impactos denominados comunes y otros denominados concretos. Los primeros se refieren a impactos que están presentes en la mayoría de proyectos: movimientos de tierras, demoliciones, transporte de materiales etc. Los segundos son casos puntuales como afecciones a determinado tipo de flora, de fauna o sobre espacios de especial protección por ejemplo. La gran variedad de proyectos y de localizaciones hace imposible crear una lista completa de medidas a tomar, pero se indica a continuación una serie con “buenas prácticas” de índole general⁶²:

-Se localizarán **zonas de préstamos y vertederos** autorizados con el objetivo de asegurar la correcta gestión de tierras.

-Las operaciones de **demoliciones** se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las zonas próximas.

-Se procederá a retirar, acopiar y mantener la **tierra vegetal** necesaria para su posterior reutilización. Ésta deberá ser almacenada en montículos sin sobrepasar una altura máxima de 2 metros para evitar la pérdida de sus propiedades orgánicas y bióticas.

-Se estudiará la viabilidad de **reutilización** de las tierras excedentes en otras obras próximas que requieran aportes de tierra. De no ser posible, las tierras sobrantes serán transportadas, vertidas y extendidas exclusivamente en vertederos legalmente autorizados.

-Se realizará una gestión correcta del resto de **residuos** generados en la obra, para los que se realizará una recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean estos inertes, asimilables a urbanos o peligrosos.

-Los **materiales transportados** deberán ser cubiertos para evitar que, a causa de su naturaleza o por defecto de la velocidad del vehículo o del viento, caigan sobre zonas colindantes.

-Se prohibirá el trabajo en el **periodo nocturno** en todos los aquellos trabajos que requieran la utilización de maquinaria o vehículos pesados de transporte en superficie, para evitar las afecciones sonoras sobre el entorno.

⁶² Presentes en el libro de JM Guillamón

-Los proyectos de **reposición de servicios** afectados estarán sujetos, en los aspectos que les sean aplicables, a todas las medidas protectoras y correctoras descritas en este apartado, así como, en su caso, a la legislación ambiental que les sea aplicable.

-Se localizará una zona de **instalaciones auxiliares** de obra, evitándose de esta forma la ocupación de una zona que no sea la especificada.

-Se utilizará una **plataforma de lavado** de ruedas para evitar que éstas arrastren tierra al exterior del recinto.

-Se controlará la presencia de **polvo** en las zonas habitadas próximas.

-La presencia de **sustancias** en el sistema hidrológico se controla mediante balsas de decantación.

-Se comprobará el extendido de la tierra vegetal y la ejecución de los **trasplantes** durante las operaciones de restauración de la zona de obras.

-Antes del inicio de las obras, un experto en fauna realizará una batida de fauna para la protección de la misma.

-Para proteger el patrimonio cultural se realizará un seguimiento arqueológico de la obra sobre todo en momentos de excavaciones y movimientos de tierras.

-Plan de vigilancia ambiental

El Plan de vigilancia ambiental es el procedimiento que pretende asegurar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras, la determinación del grado de eficacia y, en su caso, el establecimiento de mecanismos para corregir posibles desviaciones.

Este procedimiento se concreta mediante informes trimestrales y un informe final de obra que establecen el modo de seguimiento de las actuaciones. Se deben detallar los siguientes términos:

Establecer el objetivo del control	Actuaciones derivadas del control
Lugar y periodicidad de la inspección	Material necesario, método de trabajo.
Parámetros sometidos al control	Umbral crítico para los parámetros
Medidas si se alcanzan los umbrales	Documentación generada

3.3.2 Documento inicial

El documento inicial (DI) antes también llamado memoria resumen se encuentra en el comienzo de la realización de una EIA y como se ha explicado en el apartado 3.2 viene precedido por unos pasos previos que según el tipo de proyecto son:

-Si el proyecto es de los que se incluyen en el **Anexo I** de la Ley de Evaluación de impacto ambiental (Ley 6/2010 ⁶³y anteriores versiones)

-Si el proyecto es de los incluidos en el **Anexo II** de la Ley de Evaluación de impacto ambiental y tras haber decidido el órgano ambiental (DGCEA) en base al Documento Ambiental y al Anexo II de la ley, que en el proyecto en cuestión es necesario comenzar los trámites para una EIA. Aunque también pueden obligar a realizar la EIA los ayuntamientos u otros organismos competentes siempre y cuando se atengan a lo establecido en el anexo III.

El documento inicial (DI) es un paso previo al estudio de impacto ambiental (EsIA), que como ya se ha indicado, es más completo que éste. El DI será expuesto a consultas por el órgano ambiental para que éste determine el alcance del EsIA. El contenido mínimo que debe constar un documento inicial viene determinado en el artículo 6 de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, se enumera a continuación junto a la denominación del apartado correspondiente:

Contenido	Apartado de este PFC
Situación actual del aeropuerto	3.3.2.1
Justificación y descripción del proyecto	3.3.2.2
Alcance del proyecto	3.3.2.3
Diagnóstico territorial y del medio ambiente	3.3.2.4

Como en el Documento Ambiental (DA) se estudia el proyecto, medio e impacto, pero la diferencia principal con el DI es el nivel de detalle en descripciones y análisis realizados, siendo mayor en el DI que el DA. La otra diferencia es que en el DA se realiza la proposición de medidas correctoras y de plan de vigilancia, cuestión ignorada en el DI.

En los siguientes apartados se desarrollan todos los contenidos que van incluidos en un DI. La ampliación sobre diagnóstico territorial **se verá ampliamente desarrollada en los puntos homólogos del EsIA**, que supondrá el apartado 3.3.3 de este PFC.

⁶³ http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2010-4908

3.3.2.1 Situación actual del aeropuerto

Primero se realiza una **caracterización geográfica** del aeropuerto, indicando al término municipal al que pertenece, las poblaciones cercanas y su distancia a ellas, la superficie ocupada por el aeropuerto y las coordenadas del punto de referencia del aeropuerto en latitud, longitud y altura. Es necesaria además una **caracterización operativa**. Se dan datos de categoría del aeropuerto (en las diferentes designaciones, tanto OACI como según la legislación española), Plan Director en vigencia, además de a situación respecto a éste, y una pequeña descripción del tipo de tráfico del aeropuerto: nacional/internacional, regular/no regular, porcentaje de tránsitos, número de pasajeros totales y el resto de datos relevantes o de cierta peculiaridad.

Para el subsistema de movimiento de aeronaves hay que dar los datos de la pista tanto en longitud, anchura y orientación, zonas libres de obstáculos (CWY), de las áreas de seguridad en extremo de pista (RESA) y franja. Todos estos datos son fácilmente extraíbles del AIP más actual.

La configuración del sistema de calles de rodadura del aeropuerto también se indica. Quedan anotados el número y dimensiones de: calles de salida y salida rápida, calles perpendiculares a la pista, calles paralelas y utilización habitual que se hace de éstas, calles de acceso a plataforma, calles de rodadura en plataforma. Se deben dar también los datos de plataforma de estacionamiento, indicando sus dimensiones, distribución por zonas y localización geográfica. Es altamente recomendable el incluir fotografías o planos de la zona remarcando en éstas los elementos anteriormente citados para así facilitar su contextualización.

Dentro del sistema de actividades aeroportuarias hay que definir las características y disposición del área terminal. Se comenta la superficie del terminal, número de plantas con el uso de cada una y la división en zonas. En el caso de existir una terminal de carga o de otro fin también va expuesta en este apartado. El resto de elementos del aeropuerto como son los viales de acceso, aparcamientos (público, de alquiler, de taxis, de empleados, de autobuses), hangares deben ir también definidos.

3.3.2.2 Justificación del proyecto

Con el mismo sentido que en el DA se deben dar las razones por las cuales se ha promovido el proyecto y que justifican su puesta en marcha. Una necesidad clásica es el venir marcado en el **Plan Director** publicado del aeropuerto, en la que se preveía el aumento de tráfico producido lo que justifica las acciones proyectadas.

Sin embargo, las estimaciones de los Planes Directores pueden quedar obsoletas por múltiples motivos:

-Incremento/decremento de un **tipo de tráfico** (nacional/internacional o viceversa) manteniéndose el tráfico global lo que conllevaría diferentes necesidades tamaños de aeronaves.

-Aparición de **nuevos conceptos** como compañías aéreas de bajo coste, con una filosofía completamente novedosa en comparativa con compañías de bandera⁶⁴

-Nuevo **entorno aeroportuario**: exposiciones, atractivos turísticos etc.

-Nueva **situación global**: cambios de modelo de gestión o crisis económica actual por ejemplo.

3.3.2.3 Análisis de alternativas

Dependiendo del fin buscado, que como se ha visto escuetamente puede ser desde nueva construcción para aumentar capacidad, variación por tipo de tráfico, adaptación a categoría mayor etc. y comparando con las instalaciones en ese punto existentes, se plantean distintas soluciones que alcancen el objetivo que justifica el proyecto.

Para **construcciones de nuevos aeropuertos** las restricciones que haya vienen impuestas por el entorno, ya sea por falta de superficie útil, por orografía, por hidrología, por cercanía de poblaciones... además de los motivos económicos, operativos y medioambientales.

Para **ampliaciones**, las actuaciones que se puedan plantear están ligadas a la funcionalidad de la instalación tanto en configuración previa como la planteada a corto-medio plazo. Son mejoras, ampliaciones y sustituciones de elementos que ya existentes y que deben incorporarse en una infraestructura que ya está consolidada y en funcionamiento, lo que en la práctica totalidad de los casos es más complejo que en caso de nuevas construcciones. El motivo fundamental son los nuevos condicionantes que aparecen conjuntamente con los propiamente citados para nuevos aeropuertos.

Para la **evaluación de las alternativas** se deben seguir unos criterios que permitan comparar unas con otras. En este tipo de infraestructuras los criterios son bastante definidos, pero no así los coeficientes de ponderación de cada uno de ellos, lo que en ocasiones lleva a soluciones no únicas, con sus ventajas e inconvenientes.

Hablando de una forma genérica, el criterio medioambiental suele ser secundario frente a los a continuación citados, por la limitación de las posibilidades generalmente, a no ser que el impacto sobre el medio sea excesivo en cuyo caso la solución se descarta directamente. Puede ser un buen motivo para tomar una decisión en el caso de alternativas que estén muy igualadas por otros criterios.

⁶⁴ Apuntes de Transporte Aéreo. Arturo Benito

Terrenos	La ampliación o nueva construcción de infraestructuras van íntimamente relacionadas con un aumento de superficie necesaria, generalmente de un orden de magnitud importante. Conllevan generalmente compra/expropiaciones de terrenos colindantes tanto por la necesidad en sí mismo como por la necesidad de cubrir servidumbres y separaciones mínimas que establece la norma. Se intenta que dicha adquisición sea la mínima posible dentro de las alternativas posibles.
Ampliaciones	Valoración muy negativa conlleva la imposibilidad futura de ampliación de terminal o pista en un futuro dentro de una solución sea cual fuere el motivo de dicha imposibilidad.
Operaciones	Se intenta ser eficaz en el desarrollo de las operaciones a las que da cabida la nueva infraestructura, valorando positivamente las opciones que de una manera mayor lo sean. No tienen sentido por ejemplo las grandes separaciones entre pista y la terminal, o entre terminal y aparcamientos por ejemplo.
Servidumbres	Un motivo que directamente puede eliminar una alternativa es el hecho de no cumplir con las servidumbres establecidas
Servicios	Las reubicaciones de servicios y otras instalaciones temporal o permanentemente, como pueden ser radioayudas, tienen una valoración negativa

3.3.2.3 Alcance del proyecto

Ya seleccionada la alternativa dentro de las expuestas a continuación se analizan las actuaciones que incluye la solución. Estas actuaciones se puede agrupar en función de la zona del aeropuerto en las que se van a llevar a cabo: pista, plataforma, edificio terminal y hangares/almacenes. Las anteriores agrupaciones incluyen también los elementos asociados a la estructura principal que se considera como se muestra en la siguiente tabla

Actuaciones en pista	Además de la pista propiamente dicha: márgenes, franjas, áreas de seguridad en extremo de pista
Actuaciones en plataforma	Plataforma junto con accesos desde la pista y desde la terminal a la propia plataforma.
Actuaciones en edificio terminal	Además del edificio terminal en sí mismo, actuaciones sobre aparcamientos, accesos, viales y otras instalaciones asociadas
Actuaciones en hangares y almacenes	Hangares, aparcamientos, accesos y toda instalación asociada colindante o no

El primer punto consiste en la localización de cada uno de los elementos anteriores dentro del recinto aeroportuario, fijando los límites del proyecto al respecto. Después se describen las acciones que son requeridas en la alternativa seleccionada y la zona de estudio respectiva.

Como ejemplos: demoliciones, retirada de elementos, desmontajes, nivelación, pavimentación, drenajes, vallados... la casuística es muy amplia dependiendo mucho del tipo de proyecto.

Las descripciones no son muy detalladas, el punto de vista es bastante general centrándose en la localización y la geometría de los elementos proyectados. Ejemplos clásicos son dimensiones de pistas y calles de rodaje, separaciones entre ejes de pistas/calles, orientaciones, dimensiones de losas... etc. En cuanto a actuaciones datos que se toman como ejemplo son superficie a nivelar, volúmenes de tierra... etc.

En el análisis del alcance del proyecto se deben incluir todos aquellos servicios que se verán afectados por las obras en cada uno de las zonas correspondientes indicando el servicio afectado, modo en que la obra afecta a éste y como es el funcionamiento provisional durante la obra (si es necesario), así como el modo de reposición o sustitución al finalizar las obras. Ejemplos clásicos de posibles servicios afectados son las redes eléctricas, de agua o pluviales, canalizaciones de todo tipo, colectores, balizamientos, canalizaciones, arquetas... etc.

Es muy difícil especificar en este PFC todas las posibles actuaciones y afecciones ya que depende mucho del proyecto considerado de aquí la abundancia de “puntos suspensivos” en muchos de los apartados.

3.3.2.4 Diagnóstico territorial y ambiental

Una vez indicado en los puntos anteriores la información del proyecto y su alcance se realiza en este momento una descripción del entorno y el medio ambiente afectado. Éste análisis es más profundo que el que se encuentra en el DA.

-Marco geográfico:

Caracterización geográfica de la zona en la que se localizará el aeropuerto enmarcándolo en la localidad y términos municipal al que pertenece, enumerando las poblaciones cercanas con una importancia proporcional al número de habitantes e inversamente proporcional a la distancia. Hay un estudio socio-económico de las poblaciones, estudiando la importancia de los distintos sectores en la sociedad.

Se incluyen el clima predominante en el aeropuerto, lo que influye en las temperaturas, tanto medias, como máximas y mínimas a lo largo del año como en las precipitaciones. Es requerido también un estudio geológico, litológico y geomórfico para conocer así materiales del terreno, distribución, propiedades y orografía.

-Hidrología e hidrogeología:

Se debe encuadrar dentro de la cuenca hidrográfica a la que pertenezca, indicando el río más importante de la zona. Para el resto de aguas superficiales se debe concretar la zona hidrográfica a la que pertenece. En caso de aguas subterráneas se puede realizar una distinción más cercana gracias a las unidades hidrogeológicas en que se dividen las cuencas. Toda esta información va incluida en los Planes hidrológicos respectivos sino se es accesible de otra manera.

-Vegetación:

En el Documento inicial se realiza un inventario mucho más completo de la flora que los vistos hasta ahora, haciendo uso frecuentemente de la fuente “Mapa de Series, Geoserias y Geomaserias de Vegetación de España” del ilustre Salvador Rivas Martínez. Sus publicaciones, memorias y notas por su gran calidad han sido usadas por instituciones públicas y universidades nacionales e internacionales (Ministerios Españoles, ICONA, AENA, Universidad de Harvard, Herbario nacional Australiano etc.)

Se consideran también los cambios en el ecosistema por cultivos para agricultura. Pastizales, matorrales, formaciones arboladas, cultivos, vegetación de ribera suelen ser los más comunes en España.

Este apartado se ampliará en profundidad en el apartado respectivo del EsIA

-Fauna:

Para su caracterización se recurre a la identificación de los biotopos de la zona de estudio, entendiendo éstos como unidades homogéneas para las comunidades de animales, definidas a partir de criterios fisonómicos como el tipo de vegetación dominante o el uso del territorio.

-Espacios protegidos:

Se enumeran los espacios protegidos cercanos al aeropuerto, cuya denominación y normativa depende de la comunidad autónoma. Los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) son todos aquellos ecosistemas protegidos con objeto de contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio consideradas prioritarias por la directiva 92/43/CEE de los estados miembros de la Unión Europea. Estos lugares, seleccionados por los distintos países en función de un estudio científico, pasarán a formar parte de las Zonas de Especial Conservación que se integran en la Red Natura 2000⁶⁵ europea. Dichos lugares son definidos por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y medio Ambiente.

-Patrimonio cultural:

De la misma manera que en el DA, se necesita tener una información acerca de los posibles yacimientos o lugares que puedan ser patrimonio cultural. Esta información es obtenida de los ayuntamientos o de las Delegaciones Provinciales de Cultura correspondientes. Se puede recurrir a un informe arqueológico previo sino hay información anterior al respecto. Muchas veces hay ausencia o poca cantidad de documentación en los para lo que se requiere información complementaria de otras fuentes o estudios previos y paralelos a las obras si se ve necesidad tal.

⁶⁵ <http://www.rednatura2000.info/>

3.3.3 Estudio de Impacto Ambiental

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y como ya se vio en el punto 2.2 es el **documento principal de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**. Es el eje central que determina el carácter medioambiental del proyecto cuya definición formal es “el conjunto de análisis técnicos y científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos positivos y/o negativos, que pueden producir una o un conjunto de acciones de origen humano sobre el medio ambiente físico, biológico y social”.

En la práctica la información que contiene debe llevar conclusiones definidas sobre los impactos que pueden producir sobre su entorno las acciones estudiadas, al establecimiento de medidas concretas para la mitigación y seguimiento de estos efectos negativos. Éstos hechos convierten a los EsIA en una herramienta técnica fundamental para la evaluación y prevención de los efectos negativos que tienen los proyectos.

Los objetivos de un EsIA son muy similares a los que se tenían para una EIA:

- Definir y estudiar el **proyecto** que generará los impactos.
- Definir y estudiar de manera científica el **medio** que recibirá los impactos
- Prever los **efectos** y evaluarlos.
- Determinar **medidas** minimizadoras, correctoras y compensatorias.
- Integrar la parte ambiental en la propia **fase de diseño**.

El alto grado de análisis del proyecto y de las diferentes alternativas permite un mayor conocimiento de las actuaciones, acciones que conllevan y consecuencias sobre el entorno. Esto redundará en una mejor capacidad a la hora de decidir sobre alternativas, medidas a aplicar y conseguir el fin último de reducción de impactos negativos que van asociados al proyecto.

En la evaluación de impactos es necesario, para realizarlo correctamente, el determinar la composición ambiental del entorno y la situación previa a la ejecución del proyecto para poder comparar con la situación posterior. Esta valoración hará posible el concretar las medidas mitigadoras, correctoras o compensadoras necesarias según el caso.

El órgano ambiental determina previamente el nivel de detalle requerido en un EsIA donde los contenidos vienen definidos por la Ley de Impacto Ambiental RD 1/2008⁶⁶ y modificación en la Ley 6/2010⁶⁷, más concretamente en el artículo 7:

⁶⁶ <http://www.boe.es/boe/dias/2008/01/26/pdfs/A04986-05000.pdf>

⁶⁷ http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2010-4908

- Descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo, en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.
-Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos del proyecto sobre la población, flora, fauna, suelo, aire, factores climáticos, paisaje y bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y arqueológico
- Medidas previstas para reducir, eliminar, o compensar los efectos ambientales significativos.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles. En su caso, informe sobre las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del mismo

Éste último punto hace referencia a lo que se denomina **Documento Síntesis**, como ya se explicó en el apartado respectivo.

Sumado a todos estos puntos indicados en la norma, es conveniente realizar un estudio de la situación actual del aeropuerto, tanto a nivel de infraestructuras y operación como a nivel ambiental. La descripción del sistema aeroportuario debe incluir: subsistema de movimiento de aeronaves (pista, plataforma, calles de rodaje y de salida) y el de actividades aeroportuarias (accesos, aparcamientos, terminal, bloque técnico, zona de carga, centrales) y para situación del medio se tiene en cuenta (aire, agua, flora y suelo).

3.3.3.1 Inventario ambiental

Se ocupa de describir el ámbito de estudio, en este caso el entorno del proyecto aeroportuario, a nivel social, cultural y económico previo a la puesta en marcha de las actuaciones. El objetivo fundamental es tener una imagen del entorno a través de todos los componentes que lo forman, para ver así como afectan las diversas actuaciones a cada uno de ellos. Además de los aspectos naturales ya vistos algunos en apartados previos se le añaden elementos humanos como patrimonio cultural y medio socioeconómico. En los siguientes puntos se desarrollan cada uno de los apartados del inventario:

3331.1-Marco geográfico:

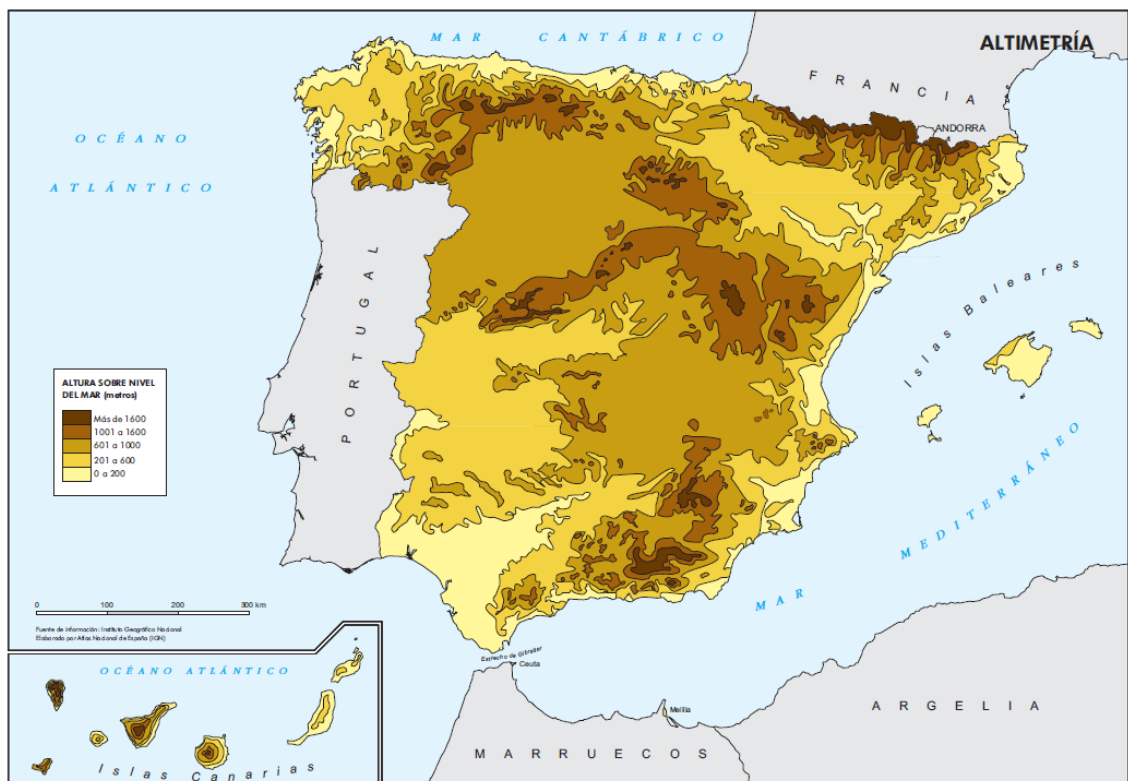
Al igual que en los anteriores documentos, hay una localización del aeropuerto en lo referido a término municipal al que pertenece, región, provincia y accesos denotando carreteras y viales. Esta localización es la variable fundamental en los siguientes apartados: clima, hidrología y composición general de flora y fauna.

3331.2-Clima:

El clima tiene una gran influencia en los estudios ambientales porque influye en múltiples ámbitos: vegetación, usos del suelo, distribución de la población etc. El estudio consiste en enmarcar el proyecto dentro de la región climática que le corresponde, viendo las peculiaridades del proyecto dentro de todas las características comunes que tiene la región climática al que este pertenece y analizando regímenes térmicos, pluviométricos, de vientos y de precipitaciones.

-Regiones climáticas:

En España el clima predominante en su mayor extensión -la península ibérica a excepción de Portugal y Gibraltar- y las islas baleares es el comúnmente denominado mediterráneo, siendo en las Islas Canarias el clima de tipo tropical. La latitud exacta, altimetría⁶⁸, orografía, cercanía a ríos o a costa y otros muchos factores son los culpables de las grandes diferencias entre precipitaciones y temperaturas entre ciudades.



⁶⁸ http://www.01.ign.es/espmap/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_04texto.pdf

En este sentido España es muy plural y los cambios entre proyectos cuya distancia geométrica no es excesiva son abundantes. En la siguiente tabla y mapa se muestran los climas y las principales variantes dentro de cada clima, denominaciones que a veces cambian según el autor pero con nombres bastantes normalizados.

Tipo de clima, localización y generalidades ⁶⁹ :	Variantes, características:
Clima oceánico: Zona norte y noroeste: Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco y regiones puntuales de Castilla y León. Gran influencia del océano Atlántico que provoca temperaturas suaves y precipitaciones frecuentes.	-Oceánico costero: características puramente oceánicas, en las costas.
	-Oceánico de transición: características entre oceánicas y mediterráneas, en las zonas más interiores.
Clima mediterráneo: En el resto de zonas no marcadas en los anteriores tipos en la península y en las Islas Baleares. Mayor dependencia según zona puntual. Efecto suavizante del mediterráneo, que disminuye al alejarse de éste.	-Mediterráneo costero: Precipitaciones de poca intensidad y poco regulares, temperaturas medias altas, amplitud térmica media-baja.
	-Mediterráneo interior: Precipitaciones mayores en el interior, pero no elevadas ni constantes. Mayores amplitudes térmicas
-Clima subtropical: Es el que se da en las Islas Canarias debido fundamentalmente a su baja latitud. Temperaturas altas y regulares con escasas precipitaciones.	
-Clima de montaña: En las zonas de alta montaña, son regiones muy puntuales en España. Temperaturas menores que en el clima del entorno y precipitaciones generalmente mayores y en forma de nieve y granizo en ocasiones.	



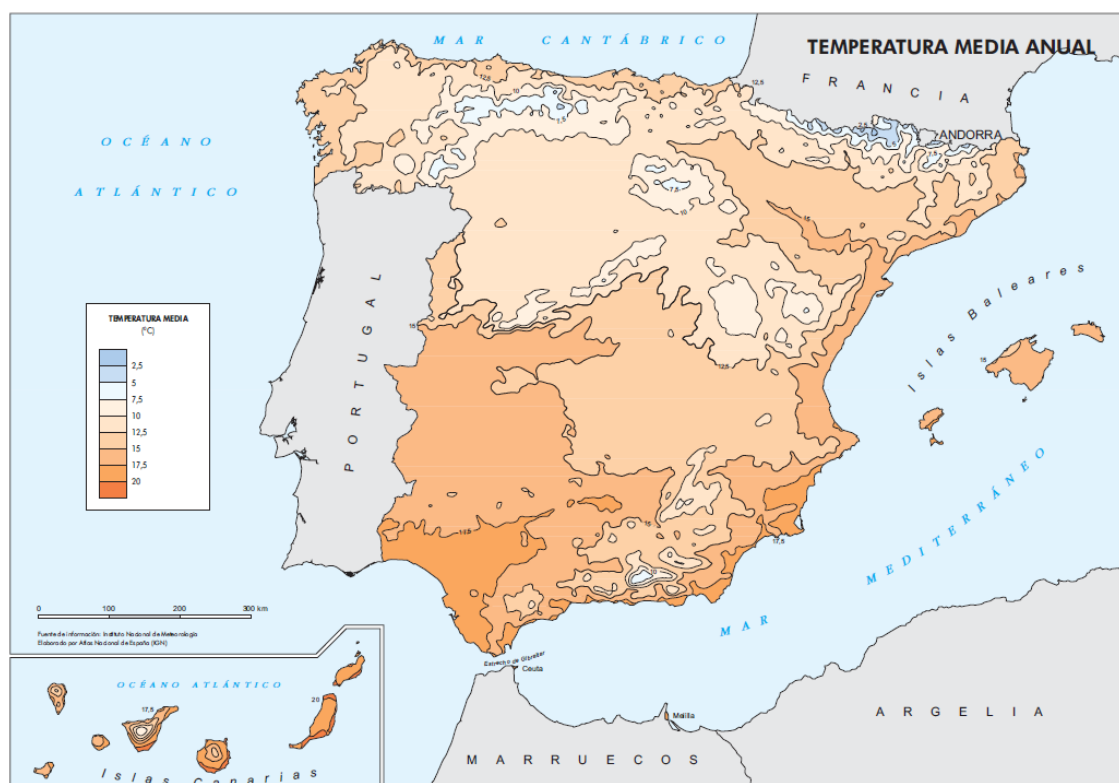
⁶⁹ http://www.ign.es/espmapi/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_1_2texto.pdf

-Régimen térmico:

Estudio de temperatura media⁷⁰ y amplitud térmica⁷¹ entre las diferentes regiones. Las mayores temperaturas medias se dan en zonas de clima subtropical y mediterráneo costero, y las menores en zonas de oceánico interior y zonas de montaña. La temperatura disminuye de sur a norte por la latitud como es lógico por la distinta inclinación del sol lo que da lugar a recibir menor cantidad de energía por unidad de superficie. Cerca del océano atlántico, mar mediterráneo y mar cantábrico hay una menor amplitud térmica tanto en temperaturas diarias como anuales por el efecto suavizante de las grandes masas de agua que dan lugar a una gran inercia térmica.

Los valores más típicos van resumidos en la siguiente tabla, obtenidos del Instituto Geográfico Nacional (y a continuación van los mapas respectivos), aunque como ya se ha comentado la variación según la localización puntual puede ser muy importante.

Tipo clima	Variante	Temperatura media	Amplitud térmica
Oceánico	Costero	13°C	8°C
	Transición	10°C	9°C
Mediterráneo	Costero	18°C	8°C
	Interior	13°C	18°C
Subtropical		25°C	7°C
Montaña		2°C	9°C



⁷⁰ http://www.01.ign.es/espmmap/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_09texto.pdf

⁷¹ http://www.01.ign.es/espmmap/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_10texto.pdf



-Régimen pluviométrico:

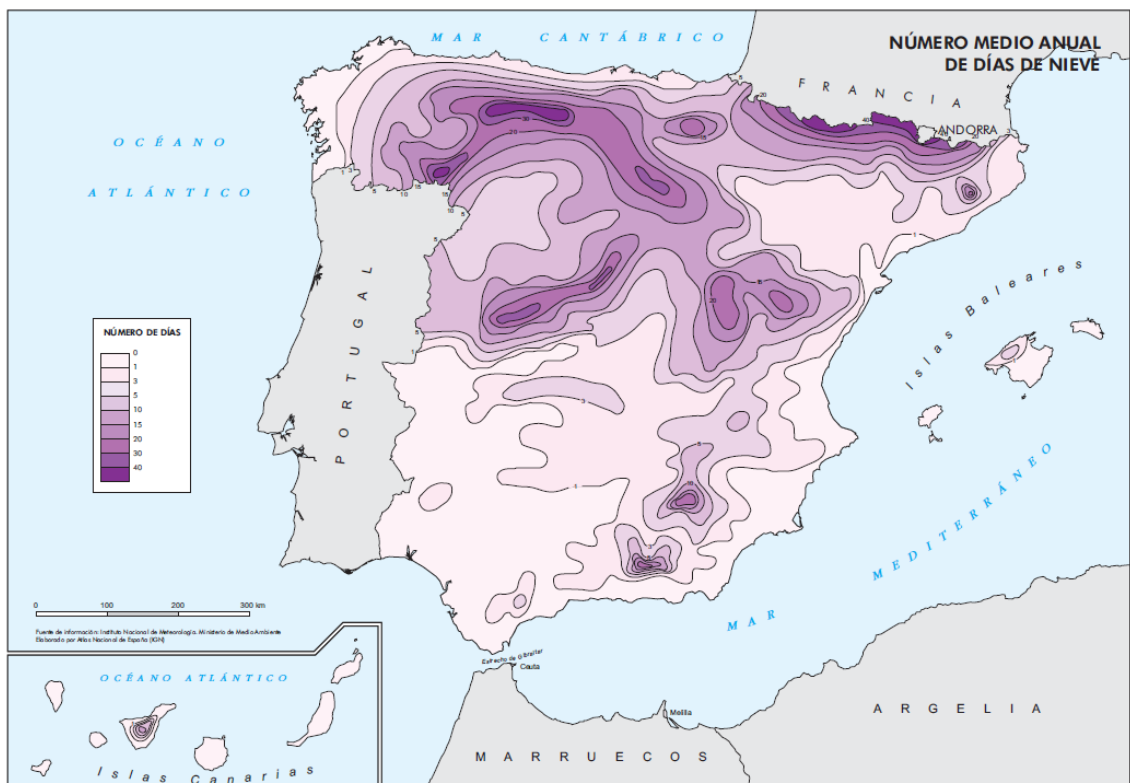
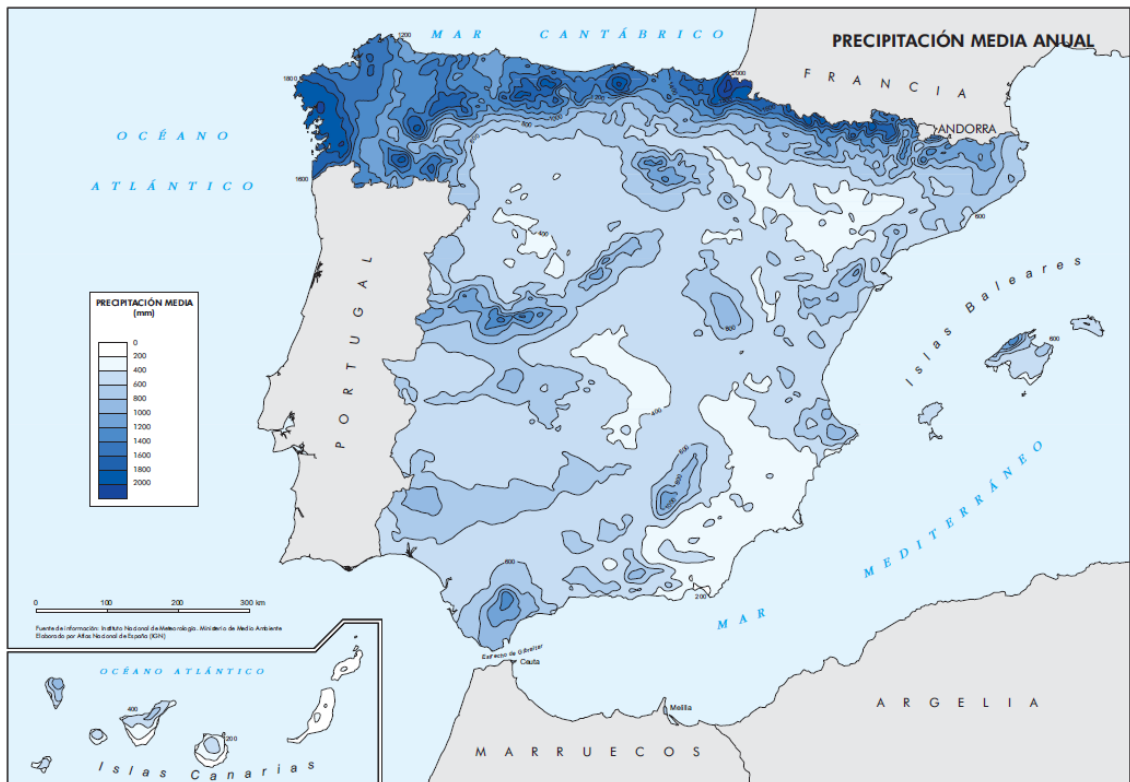
Al igual que con las temperaturas la relación con el tipo de clima del lugar del estudio es fundamental. Los datos los suele proporcionar la Agencia Estatal de Meteorología en lo concerniente a regularidad, intensidad y tipo de las precipitaciones según época del año.

Las mayores precipitaciones, hablando de precipitaciones regulares y no puntuales que en zonas de clima mediterráneo pueden ser muy elevadas, se dan en zonas de clima oceánico y de montaña. En clima mediterráneo y subtropical se dan las menores precipitaciones.

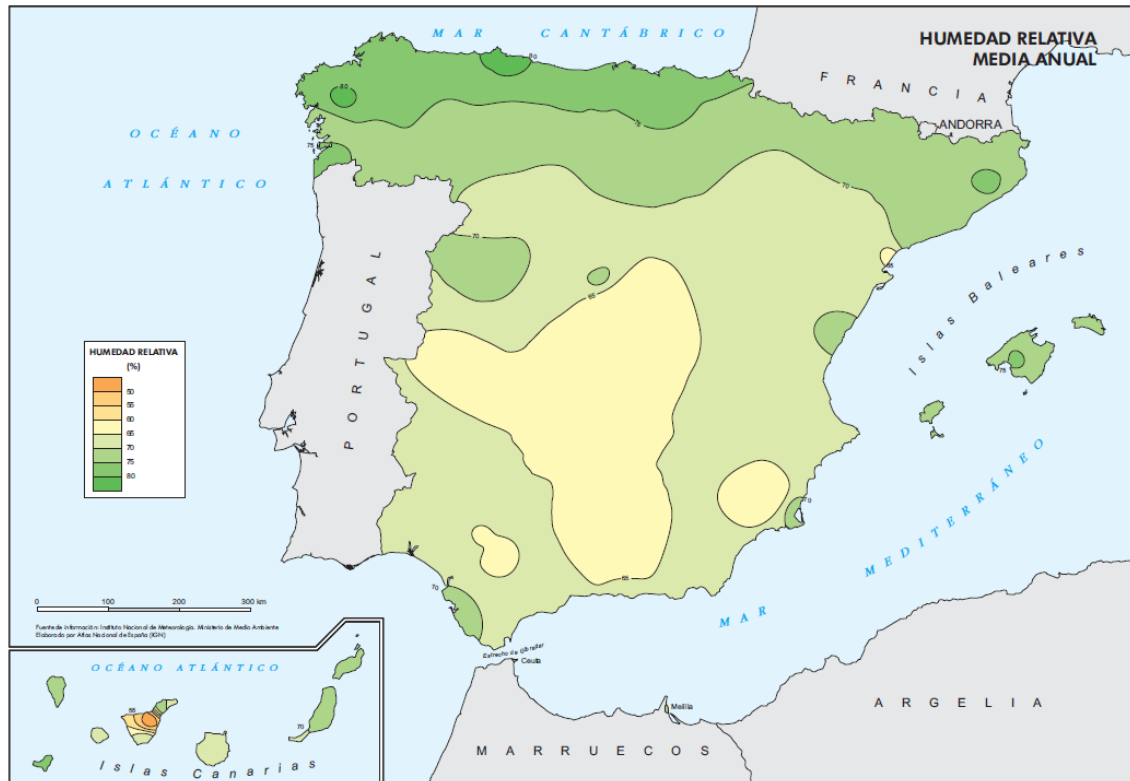
En los mapas a continuación se muestran las precipitaciones nacionales tanto en estado líquido⁷² (lluvia) como sólido⁷³ (nieve y granizo)

⁷² http://www.01.ign.es/espmap/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_05texto.pdf

⁷³ http://www.01.ign.es/espmap/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_06texto.pdf



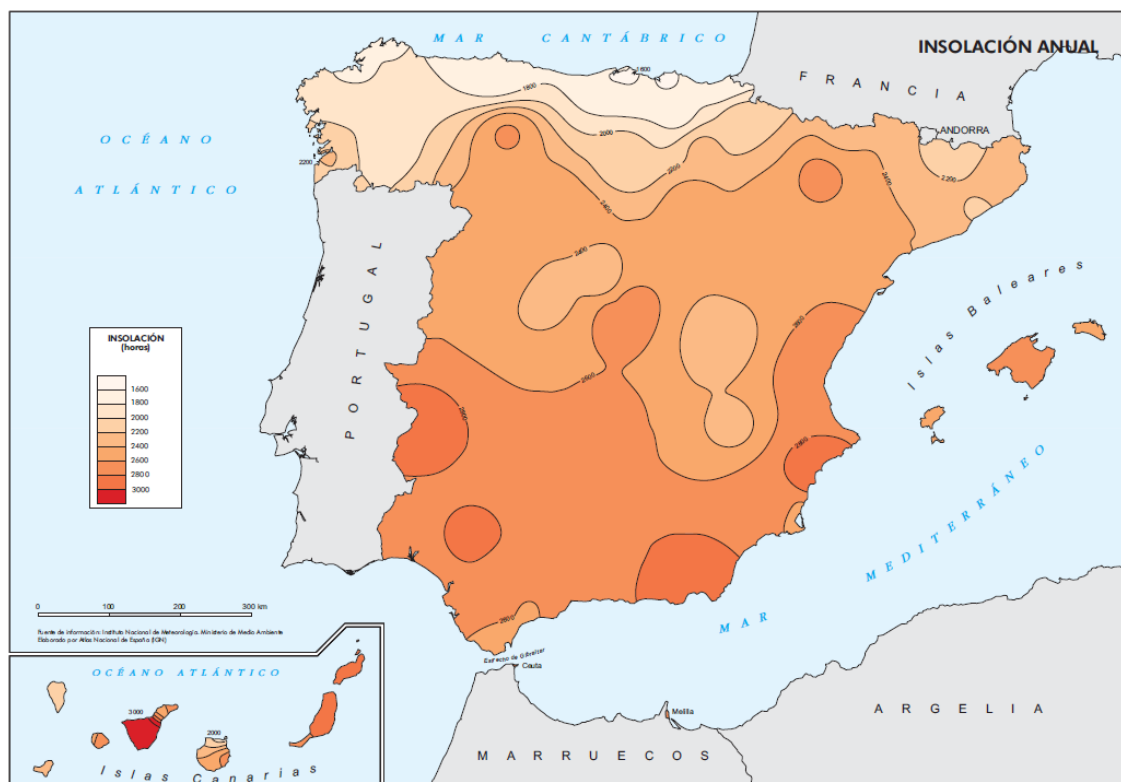
En cuanto a la distribución de las precipitaciones a lo largo del año, se hacen diagramas con la distribución mensual de precipitaciones. El verano es la estación más seca para todo tipo de clima, debido a la mayor temperatura que reduce los niveles de humedad⁷⁴. En general las mayores precipitaciones se dan en otoño y primavera, siendo en invierno levemente menores (pero mucho mayores que comparadas con verano). En clima oceánico esta tendencia general en el resto de climas cambia primavera por invierno, siendo entonces en otoño e invierno cuando las precipitaciones son mayores.



El número de horas de sol, denominado “insolación”⁷⁵ tiene lógicamente influencia sobre las características del clima:

⁷⁴ http://www.01.ign.es/espmmap/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_07texto.pdf

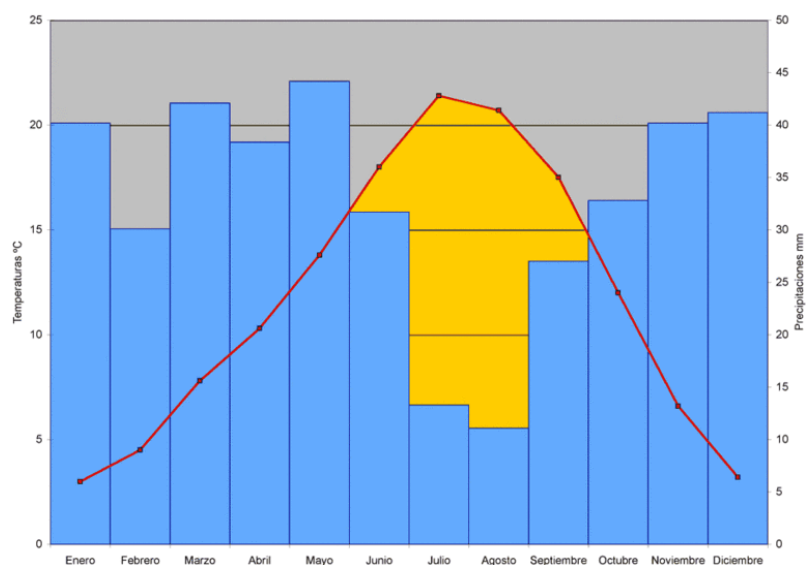
⁷⁵ http://www.01.ign.es/espmmap/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_11texto.pdf



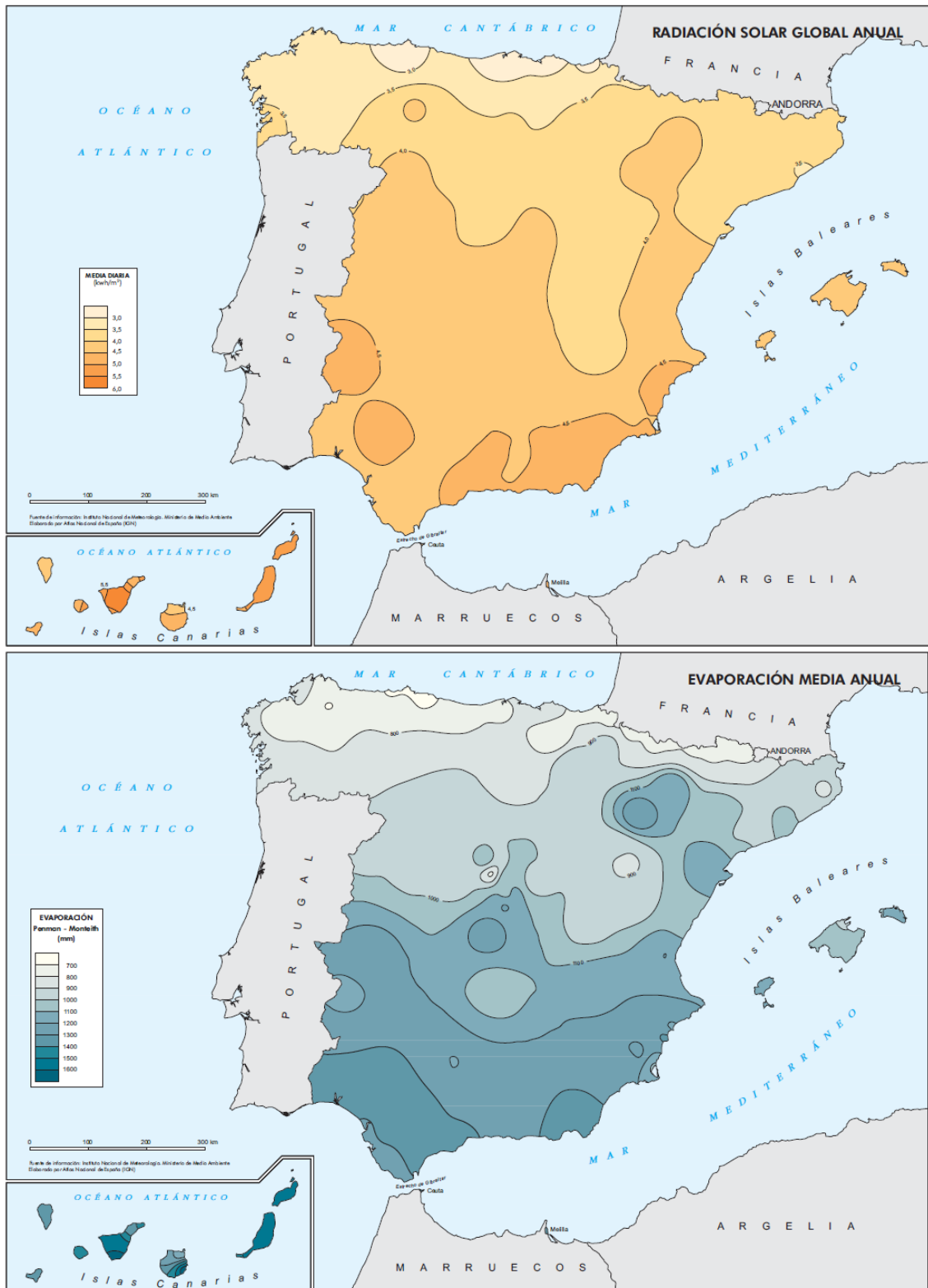
La información de temperaturas y precipitaciones se puede presentar de múltiples maneras: independientemente, con mapas, con climogramas (también llamados climodiagramas), con diagramas ombrotérmicos etc. En estudios de infraestructuras es habitual el hacer uso de diagramas ombrotérmicos de Walter-Gausson, donde se muestra simultáneamente:

-en abscisas los meses de año.

-en ordenadas: precipitaciones en milímetros a una escala que es el doble de las escala de temperaturas, en grados centígrados e incluyendo temperaturas medias, medias de máximas y medias mínimas. Un ejemplo de un pueblo de la meseta norte (Quintanar de la Sierra)



La radiación solar en España, que afecta tanto a temperaturas como a precipitación (no en si misma pero si en cuanto a la evaporación) tiene una leve variación según punto concreto como se muestra en los siguiente mapas del Instituto Geográfico Nacional⁷⁶⁷⁷



⁷⁶ http://www.01.ign.es/espmap/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_12texto.pdf

⁷⁷ http://www.01.ign.es/espmap/mapas_clima_bach/pdf/Clima_Mapa_08texto.pdf

3331.3-Calidad física del aire:

Es uno de los aspectos medioambientales de mayor importancia hoy en día, en especial la descripción del ruido que es ocasionado en el aeropuerto. En el inventario ambiental se modeliza la situación existente en lo concerniente al ruido ocasionado por la actividad aeroportuaria para conocer la amplitud del posible efecto que se originará con el proyecto previsto.

Hay una legislación específica sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, concretamente la Directiva europea **2002/49/CE**⁷⁸, transpuesta al ordenamiento estatal mediante de **Ley 37/2003**⁷⁹ de 17 de noviembre del Ruido.

El objetivo último es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, evitando riesgos y reduciendo daños que pueden derivarse para la salud humana, bienes o medio ambiente. Las acciones que se realizan y que se proponen a nivel europeo son una armonización de métodos de evaluación, agrupación de datos, elaboración de planes de acción y publicación de información sobre ruido ambiental.

Los índices de ruido que se emplean en la actualidad vienen establecidos en el RD 1513/2005⁸⁰:

Sigla	Nombre	Periodo
Ld	Índice de ruido día	7-19h
Lt	Índice de ruido tarde	19-23h
Ln	Índice de ruido noche	23-7h

También hay una definición de las áreas según el uso del suelo en el RD, diferenciando entre:

Tipo área acústica	Tipo de uso de suelo
A	Residencial
B	Industrial
C	Recreativo y de espectáculos
D	Terciario no contemplado en C
E	Sanitario, docente, cultural
F	Infraestructuras de transporte
G	Espacios naturales de especial protección

⁷⁸ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:ES:PDF>

⁷⁹ <http://www.boe.es/boe/dias/2003/11/18/pdfs/A40494-40505.pdf>

⁸⁰ http://www.casabioclimatica.com/es/legislacion/espana/ley-del-ruido-37-2003-decretos-1513-2005-y-1367-2007_13.php

Una vez definidas las áreas acústicas e índices de ruido se determinan en el RD los objetivos de calidad a cumplir, en urbanizadas ya existentes, nuevas infraestructuras e índice de ruido máximo para todo caso (LaMAX):

Área	Urbanizadas ya existentes			Nuevas infraestructuras			La MAX
	Ld	Lt	Ln	Ld	Lt	Ln	
A	65	65	55	60	60	50	85
B	75	75	65	70	70	60	90
C	73	73	63	68	68	58	90
D	70	70	65	65	65	55	88
E	60	60	50	55	55	45	80

Los aeropuertos al ser infraestructuras consideradas de interés general se rigen por la normativa comunitaria y nacional pero se debe tener en cuenta que puede haber límites inferiores marcados por autoridades locales y autonómicas.

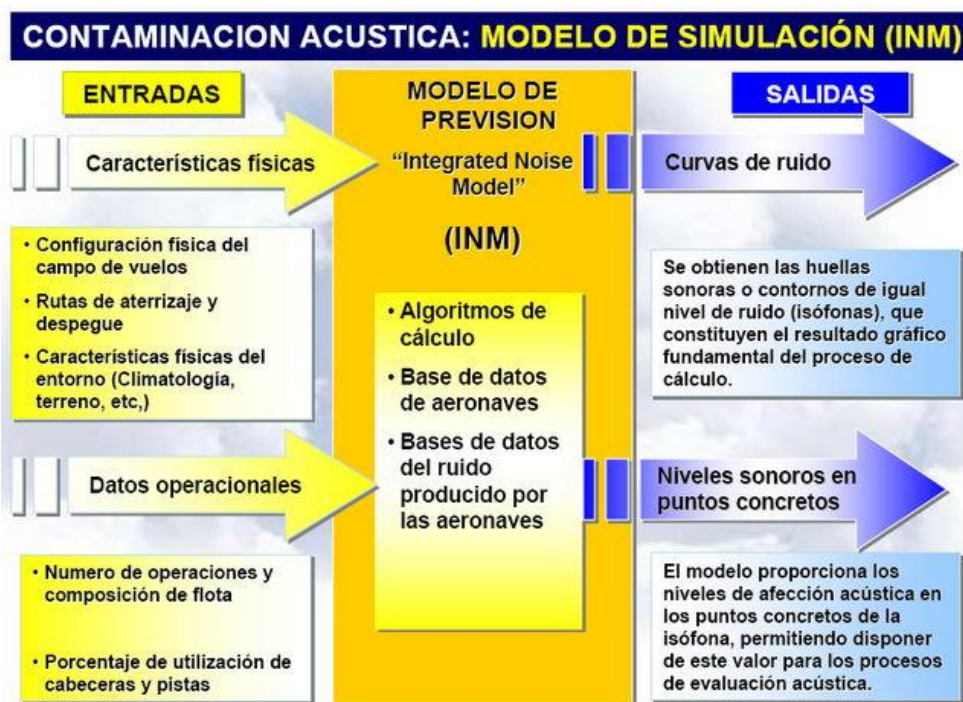
Para la simulación del ruido hay varios **programas informáticos** con tal fin, todos con un procedimiento similar. Primero se marca el escenario de cálculo, recogiendo datos de la configuración física del aeropuerto y su entorno, información de operaciones especificando modelo de aeronaves y rutas de vuelo así como la dispersión de las mismas. Para obtener estos datos se hace uso de la AIP y de los datos de tráfico más recientes, generalmente del año anterior. El objetivo final es saber niveles sonoros en puntos concretos y curvas de ruido.

Las **curvas de ruido** son líneas isófonas, es decir de mismo nivel de intensidad sonora y permiten reconocer rápidamente en un mapa los municipios afectados. Si es requerido se hace un estudio de un punto puntual, si hay una sensibilidad alta en ese emplazamiento, generalmente zonas residenciales “A”, y de uso sanitario, docente y cultural “E” son las más críticas.

El software mayoritariamente usado tanto en AENA como en otros organismos que estudian el ruido del ámbito de la aviación es el **INM “Integrated Noise Model”** de la Federal Aviation Administration (FAA) que en suele dar resultados bastante realistas.

Un diagrama de flujo donde se resume lo anteriormente expuesto⁸¹:

⁸¹ http://www.gavamar.com/DOCS/mapes_soroll/INM%20-%20model%20de%20simulacio.jpg



3331.4-Calidad química del aire

Es junto con el ruido uno de los impactos más apreciables de las infraestructuras aeroportuarias, no sólo por los aviones en sí mismos sino por las emisiones de los vehículos asociados: maquinaria y vehículos de handling, mantenimiento y otros, transporte público hasta el aeropuerto, coches particulares, taxis, alquiler... Todas estas fuentes hacen que las emisiones del transporte aéreo global queden concentradas en los aeropuertos principalmente aunque obviamente en los trayectos de los aviones también se sueltan partículas contaminantes.

Se realizan diferentes análisis a la hora de hacer el estudio de la situación de la calidad química del aire: Por una parte de las concentraciones medias anuales con valores máximos diarios, valores máximos de grupos de 8 horas y valores máximos horarios, según el tipo de contaminante: **NOx**⁸², **CO**⁸³, **SOx**⁸⁴, **HC**⁸⁵, **PM10**⁸⁶. Se estudia la determinación de direcciones preferentes a las que se dispersan los contaminantes y el riesgo de superaciones horarias, para lo cual importan mucho: estabilidad atmosférica, predominio de vientos y actividad aeroportuaria.

⁸² NOx son óxidos de nitrógeno, más información en <http://www.aspb.es/quefem/docs/oxidados.pdf>

⁸³ CO, monóxido de carbono, más información en: http://www.airinnow.org/espanol/html/ed_co.html

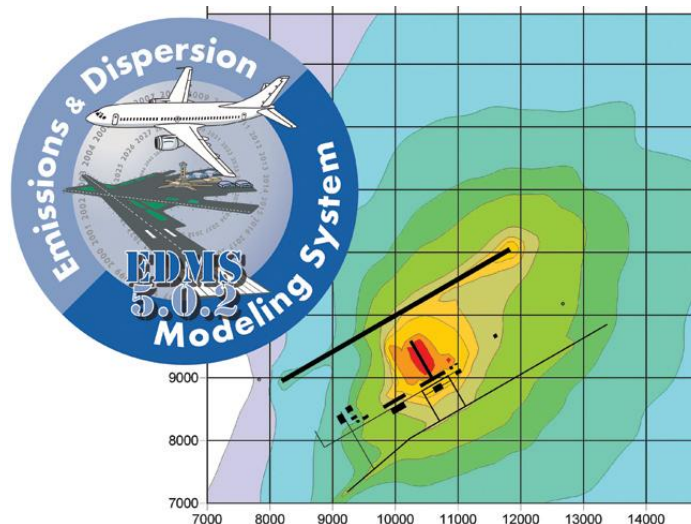
⁸⁴ SOx óxidos de azufre, más información en <http://www.prtr-es.es/SOx-oxidados-de-azufre,15598,11,2007.html>

⁸⁵ HC hidrocarburos, haciendo referencia a los no quemados, más información en <http://www.sertox.com.ar/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=275>

⁸⁶ PM 10: partículas suspendidas respirables

<http://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.PM10.MC.M3>

La metodología aplicada es el **Emissions and Dispersion Modeling System (EDMS)**⁸⁷, desarrollado originalmente de forma conjunta por la FAA y las Fuerzas Aéreas de Estados Unidos (USAF). Contiene diversos módulos, aprobados y desarrollados por la Environmental Protection Agency (EPA), que es la agencia de protección medioambiental estadounidense. Establece claramente cuáles son los inputs que el programa necesita así como los outputs.



Interiormente trabaja con distinto tipo de distribuciones de probabilidad según direcciones y con parámetros que, pese a ser un campo realmente interesante quedan fuera del alcance de este PFC: velocidad de fricción, longitud de Monin Obukhov⁸⁸, escala de velocidad convectiva, rugosidad, albedo, ratio de Bowen⁸⁹ y flujos de calor. Al final se puede calcular la altura de capa de mezcla mecánica así como de la capa de mezcla convectiva, con cálculos hora a hora.

Siguiendo el procedimiento usado en el EDMS:

1º: Se comienza caracterizando las fuentes:

Son estudiadas aeronaves, vehículos de apoyo en tierra y unidades auxiliares de energía, vehículos en aparcamientos y accesos al aeropuerto y fuentes estacionarias:

-Aeronaves: El programa las considera combinación de una estructura y un motor. Las diferentes motorizaciones pueden provocar que un mismo modelo de avión tenga comportamiento medioambientales muy diferentes según la planta propulsora que utilice. Hay un catálogo ya establecido en el EDMS, si hay un modelo avión/motor que opera en el aeropuerto y no figura en ella se recurre a una equivalencia jugando con tamaño, MTOW, número y tipo de motores.

⁸⁷ www.cssiinc.com/public/images/edms.jpg

⁸⁸ <http://webpages.ull.es/users/ajmoreno//investigacion/tesis/ecuacionesAtmosfericas.pdf>

⁸⁹ <http://5e.plantphys.net/article.php?ch=0&id=132>

-Vehículos de apoyo en tierra (GSE): vehículos destinados a carga y descarga de equipajes, aprovisionamiento de suministros, limpieza de cabina y aseos, repostaje de combustible y remolque de aeronaves. También se incluyen las unidades de energía de apoyo en tierra, Ground Power Unit (GPU)

-Las unidades de suministro auxiliar de energía **Auxiliar Power Unit (APU)** proporcionan energía eléctrica a las aeronaves una vez que estas se encuentra con los motores apagados.

-Vehículos de transporte en accesos y aparcamientos del aeropuerto: Además de los vehículos asociados estrictamente a operaciones aeroportuarias hay que considerar los vehículos que usan empleados y pasajeros. Por ello se incluyen datos de los viales de acceso, y aparcamientos tanto públicos como privados. Los datos de este apartado se modelizan según una serie de factores que se presentan a continuación:

Tipo vehículo	Factores a considerar en el cálculo
-De pasajeros	Según número de pasajeros que llegan por medio terrestre del total, distinguiendo entre tipos de transporte
	Factor de ocupación tomado de aeropuertos semejantes, en torno a 1.5 tanto en vehículos privados, de taxi como en alquiler. Para autobuses se toma 50.
-De empleados	Número de empleados= número de pasajeros/1000, tomado del Airport Development Reference Manual de IATA ⁹⁰
	Trabajan de media 20 días al mes durante 11 meses al año
	Factor de ocupación se toma unitario en estos vehículos.
-De carga	Conocidas o estimadas las toneladas totales, cada vehículo transporta de media 4 toneladas

Además se consideran otros factores como:

Velocidad en los viales	Internos: 45/50km/h
	Acceso a fachada de terminal y aparcamientos: 30-32 km/h
	Aparcamientos: 16km/h
Distancias en viales	Vienen definidas en la configuración de viales
Parkings:	Públicos: se toma de la encuesta del EMMA (Estudio de Movilidad del Medio Aéreo), como porcentaje de pasajeros que los usa.
	Empleados: se hace uso hasta el número de empleados medios
	Otros: alquiler, autobuses y taxis: según flota habitual
Antigüedad de la flota	Se toma la media de los vehículos, disponible en la DGT
Tipo de flota	Porcentaje de vehículos ligeros y pesados, diesel o gasolina.
Temperatura	La temperatura media del aeropuerto influye en los cálculos internos del programa. Se toma un valor característico medio

⁹⁰ <http://www.iata.org/ps/publications/pages/adrm.aspx>

Con todos estos inputs y haciendo uso del subprograma MOBILE 6.2 que incorpora bases de datos de emisiones haciendo una modelización del deterioro de motores con el tiempo según sea el tipo se llega a los factores de emisión para los contaminantes más relevantes de esta clase de emisiones.

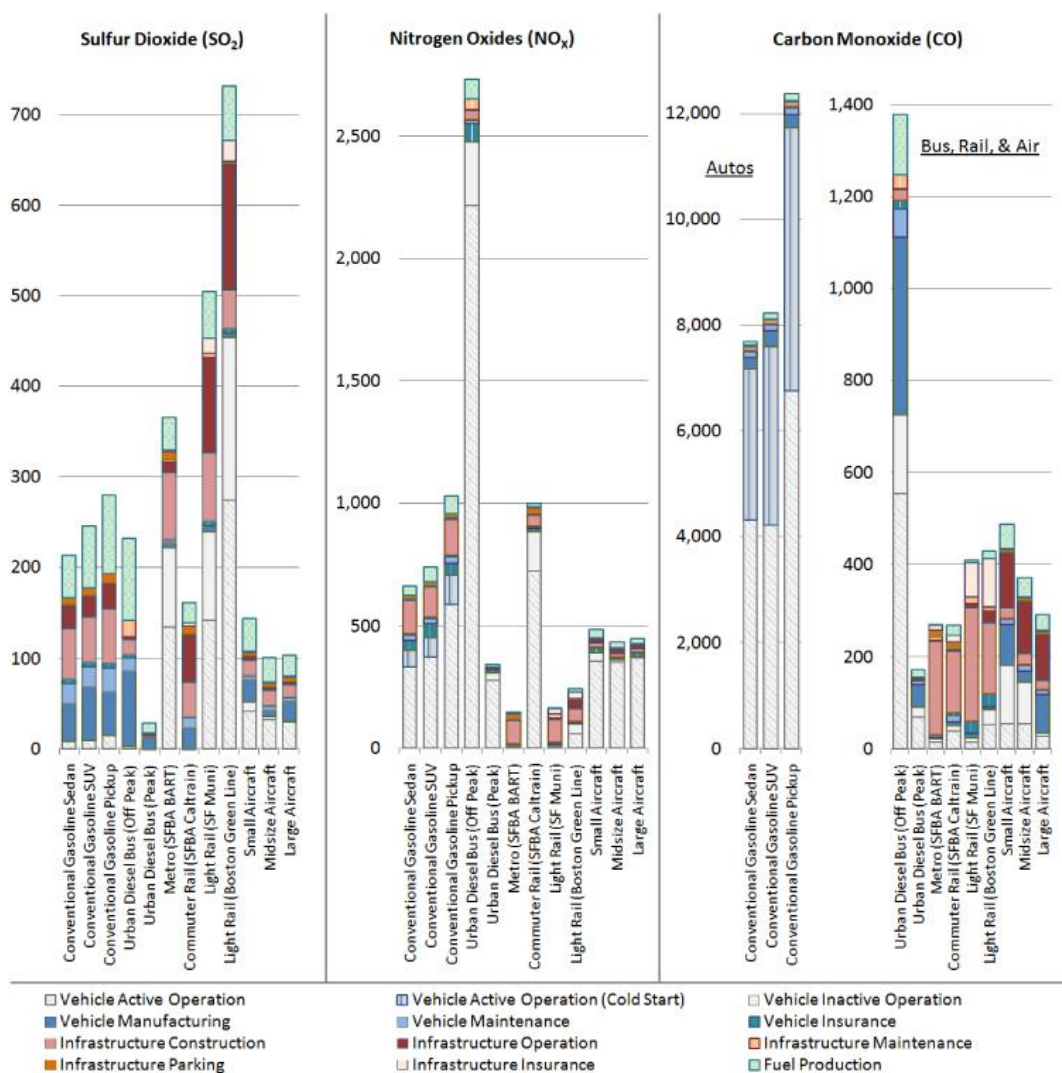
-Fuentes estacionarias: Son los elementos estáticos que producen o puedan producir emisiones nocivas a la atmósfera. Los más clásicos son plantas cogeneradoras, plataformas de prácticas en los SEI, hangares de mantenimiento u otros, habiendo mucha variedad según el aeropuerto considerado. Se estiman los datos de funcionamiento nominales, con datos tomados de años anteriores o haciendo prognosis en donde haya una situación muy cambiante.

2º. Modelo de inmisiones. Una vez estudiado en el anterior apartado todos los tipos de fuentes, son necesarios otros datos para completar el modelo de inmisiones, que se muestran en la siguiente tabla. Algunas veces se producen variables intermedias (outputs de algunos conceptos que sirven como inputs de otros)

Concepto	Tipo de datos	Inputs, outputs:
Meteorología	Parámetros de capa de mezcla, estabilidad atmosférica y otros datos meteorológicos	Input: archivo SCRAM, procedente de un archivo METAR de la AEMET. Fichero producidos: superficie (.SFC) con estimaciones hora a hora y (.PFL) con datos de viento, temperatura etc. para cada altura.
Perfil operacional	Según actividad (0=nula, 1=máxima) y el tiempo para el que se definen hay perfiles operacionales mensuales, diarios y horarios.	Input: Base de datos CONOPER del año anterior (fecha y hora de cada operación) Output: Perfiles operacionales mensuales, diarios y horarios.
Configuración del aeropuerto	Configuración del campo de vuelos y edificios del lado aire.	Inputs: Porcentajes de uso de cabeceras en pistas, configuración y tiempos para calles rodaje, ubicación puestos estacionamiento, localización y dimensiones de edificios
Receptores	Distribución de receptores que vamos a requerir: Tanto en mallado dando como output curvas de isoconcentración como en forma discreta colocando receptores en puntos aislados para saber valores puntuales.	
Características superficiales	Con el programa Aermet View se definen los parámetros de forma radial (con aeropuerto en el centro)	Inputs: Rugosidad superficial, ratio de Bowen y Albedo (Relación de flujo de calor sensible y latente)

3º-Resultados: Haciendo funcionar el software y como output final se consigue el inventario anual de emisiones y datos de concentraciones en los receptores. En el inventario se establece para cada tipo de fuente la cantidad de emisión en forma de tabla donde las filas son las fuentes (aeronaves incluyendo subtipos, GSE...) y las columnas el tipo de emisión (CO, HC, NOx...). Los datos de concentraciones obtenidos del mallado permiten conocer concentraciones máximas diarias, horarias y octohorarias, pudiendo tener curvas de isoconcentración.

Se presenta a continuación un ejemplo de uno de los múltiples gráficos⁹¹ que da el programa donde se pone de manifiesto lo anteriormente expuesto



⁹¹ <http://ej.iop.org/images/1748-9326/4/2/024008/Full/0448802.jpg>

33315-Geología y geomorfología

Se realiza una ampliación de la documentación presente en los apartados de misma índole ya explicados en los documentos anteriores al EsIA. Los estudios añadidos son de:

Geología	Descripción de los terrenos que rodean la infraestructura de estudio
Estratigrafía	Estudio, interpretación, identificación, descripción, secuencia vertical y horizontal, y correlación de las rocas incluyendo una cartografía.
Geomorfología	Relieve del entorno: montañas, valles, depresiones, llanos etc.
Geotecnia	Además de la información del estudio geotécnico del Proyecto se incluye una descripción de cada una de las partes de la división zonal según composición geológica, estructural y características tectónicas de cada una.

3331.6-Hidrología superficial

Inventario de las unidades hidrológicas más importantes⁹² dentro del entorno o que se vean afectadas por éste pese a no estar el proyecto localizado en ellas. La información se encuentra incluida en los Planes hidrológicos de cada cuenca. También se analiza la calidad –inversa a la contaminación tanto causada por el hombre como natural por presencia de determinados materiales- y el uso de las aguas superficiales.



⁹² Mapa de cuencas de Franco Aliaga: “Geografía Física de España”

3331.7-Hidrogeología

Una vez enmarcada la cuenca hidrográfica se debe incluir la zona de proyecto en una **unidad hidrogeológica**. Se estudian también los materiales de las capas intermedias del terreno para comprender e intentar prever la infiltración y permeabilidad. Son objeto de estudio los principales acuíferos de la zona del aeropuerto, tanto de vaciado como de aporte, indicando en este último caso el origen: filtraciones, lluvias, explotaciones etc. Al igual que con las aguas superficiales se hace un estudio de calidad de aguas subterráneas.

La **contaminación de acuíferos** puede ser de carácter físico, químico y biológico. Las medidas a tomar son siempre preventivas, evitando particularmente contaminantes que, dentro de la clasificación hecha en el apartado de contaminantes, denominábamos tóxicos o peligrosos. En este sentido hacer un estudio de usos de suelo es muy importante, para saber cuáles son las actividades potencialmente contaminantes y estudiar en el caso de producirse algún tipo de vertido accidental si el medio tiene capacidad de autodepuración.

3331.8-Vegetación/Flora

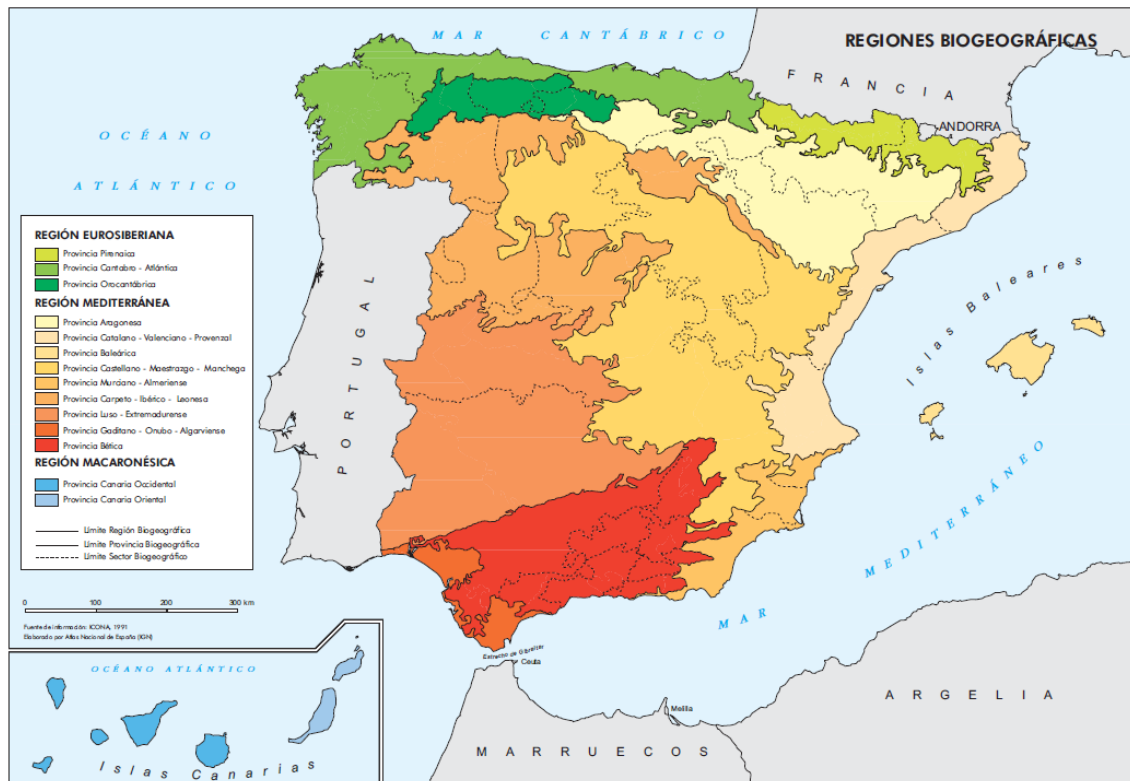
Es uno de los pilares básicos de todo EsIA, tanto por sí misma como por ser la base que forma el paisaje y los hábitats. Una modificación en la vegetación de la zona de proyecto modifica los ecosistemas que engloban mucho más que flora, siendo el primero de los muchos afectados la fauna como se verá en el punto 3.3.3.1.9. El análisis requiere un estudio ecológico y antrópico. El primero viene determinado por la concurrencia de factores climáticos, fitoclimáticos, geológicos y la sucesión y distancia en el tiempo de los principales hitos de ellos. El segundo hace un estudio de las causas de origen humano al respecto y es fundamental ya que las alteraciones pueden llegar a eliminar determinadas especies debido a la creación de unas condiciones tales que se favorezca la expansión de especies consideradas intrusivas, no presentes previamente.

Al igual que ocurre en otros apartados, los proyectos e EsIA realizados por AENA quedan dentro del marco de los territorios españoles, que se reducen a tres territorios: Parte peninsular, insular mediterránea e insular canaria. Todos ellos quedan dentro del conocido como reino holártico boreal, que se extiende sobre los continentes al norte del trópico de Cáncer. De las once posibles regiones, tres están presentes en España.

Región	Lugar	Características
Eurosiberiana (general)	Costa atlántica, macizo pirenaico y sistemas Central e Ibérico	Abundante vegetación por temperaturas suaves, humedad abundante y bien distribuida. Bosque caducifolio de hasta 30 metros que dificulta el desarrollo arbustivo y herbáceo por dificultar el paso de luz.
Eurosiberiana atlántica	Norte y noroeste peninsular	Hayedos y robledales. Hayas con turnos madereros de 80-100 años para uso de fabricación de mueble, presente en suelos silíceos y calizos. Robles se dan a menos altitud, con cierta predilección por usos silíceos y muy diversos usos. Últimamente introducción del castaño y pino enfocado hacia explotación maderera.
Eurosiberiana submediterránea	Vertiente meridional del Pirineo	Más a resguardo de vientos atlánticos, aparecen especies que también forman parte de la región mediterránea debido a las características mixtas del clima. Abundan robles, pinos y quejigos.
Mediterránea	Resto de la península y baleares	Carácter perennifolio, como adaptación a un clima con sequía estival muy acusada. Hojas pequeñas, raíces muy profundas, crecimientos lentos. La más representativa es la encina, y adosadas muchas especies arbustivas: madroño, coscoja, jara y otras aromáticas. El alcornoque a veces la sustituye para obtener corcho.
Macaronésica	Archipiélago canario, con mucha dependencia del punto de estudio puntual.	Variedad florística, elevada proporción de endemismos fruto de un clima muy favorable en cuanto a temperaturas y con influencia del mundo holártico y africano. La constitución volcánica, humedad en la zona intermedia de nubes pero escasa en el resto, gran altitud en algunos puntos de las islas y vientos alisios provocan una gran estratificación por alturas y costas. Hay desde desiertos rocosos a frondosos bosques de laurisilva y de coníferas. Cardón, tabaiba, drago, cedros y pinos canarios son especies habituales.

Estas regiones se pueden clasificar en provincias, sectores, distritos e incluso comarcas donde ya empiezan a haber mayores diferencias tanto en nombre como en el método de clasificación según el autor considerado. Un mapa biogeográfico de España⁹³

⁹³ http://www.ign.es/espmmap/mapas_bio_bach/pdf/Bio_Mapa_01_texto.pdf



Además de la clasificación por regiones y provincias, hay zonas del territorio con peculiaridades comunes, y que pueden estar simultáneamente presentes dentro de varias regiones, con las características mezcla de la región/provincia y del tipo de vegetación:

-Vegetación de montaña: Gran estratificación en pisos causado principalmente por la altitud: descenso de temperaturas con ésta así como por la presencia de niebla o rocío. La orientación es fundamental así como la procedencia del viento lo que provoca un desarrollo desigual en la vegetación. Desde un piso más bajo a más alto lo más habitual es encontrar: [Encinas→hayas→robles→pino →herbazales→prados→piso nival]

-Vegetación de ribera: Próxima a cursos fluviales lo que provoca abundante humedad y una gran variedad de árboles y arbustos: Los árboles suelen ir distribuidos de una forma natural según su actitud frente a la inundación y los más habituales son olmo (cada vez menos por la enfermedad de la rafiosis), fresno, sauce, abedul, chopo y álamo. En cuanto a arbustos de ribera: arraclanes, laureles, majuelos, rosales, zarzamoras junto a trepadoras como hiedras, madreselvas y lúpulo.

El inventario y descripción de las principales series de vegetación localizadas en el área de estudio se realiza siguiendo lo expuesto en el apartado 3.3.2.1 haciendo uso del “Mapa de Series, Geoseries y Geomaseries de Vegetación de España” de Salvador Rivas Martínez. Suele ser bastante habitual que gran parte del inventario de vegetación esté compuesto por cultivos y sembrados. Se presenta a continuación un mapa de España en el que se excluye esta última parte del inventario⁹⁴.



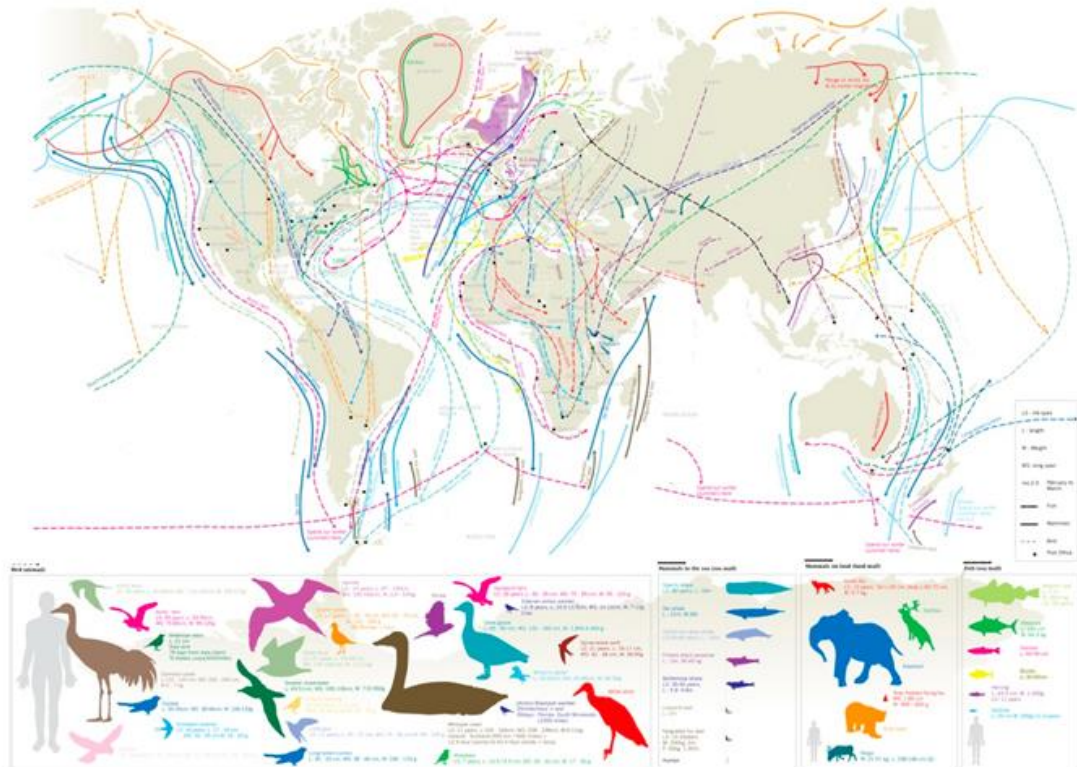
Son de estudio especial los denominados “Hábitats de interés comunitario”, regulados por Real Decreto en España (RD 1193/1998 y posteriores) que son tomados directamente de directivas europeas (97/62/CE y posteriores). Para el inventario se recurre a la Dirección General para la Conservación de la Naturaleza del Medio ambiente., donde se establece una clara distinción entre hábitats prioritarios y no, siendo los primeros los que se encuentran amenazados de desaparición y cuya conservación supone una especial responsabilidad para la comunidad.

⁹⁴ <http://geografiadespana.blogspot.com.es/2010/11/regiones-biogeograficas-de-espana.html>

3331.9-Fauna

Es necesario el realizar un **inventario** donde se identifiquen las especies animales presentes en la zona, su estado de conservación, fenología, los hábitats en que aparecen y el uso que las especies hacen de los distintos hábitats. Se hace un enfoque especial en especies que sean singulares o con problemas de conservación para valorar correctamente la incidencia sobre ellos de las actuaciones proyectadas.

En la selección de la zona de estudio se produce la primera peculiaridad y dificultad respecto a otros apartados del EsIA: debido a la **movilidad de la fauna**, las afecciones pueden ser muy amplias y muchas veces no basta con hacer un estudio de una pequeña área alrededor del recinto aeroportuario. Para más inri dicha movilidad depende de la época del año e incluso hay especies donde dicha movilidad se produce de forma bianual o incluso de periodo mayor⁹⁵. Por fortuna por la complejidad del estudio estos casos no son habituales en la península ibérica pero es necesario tenerlo en cuenta.



⁹⁵<http://vellum.tumblr.com/post/322155883/animal-messaging-service-by-michiko-nitta-above>

En este apartado se pretende comentar las **generalidades** de la fauna en España, cuyo estudio en profundidad queda fuera del propósito de este PFC, presentándose bajo mi punto de vista con suficiente claridad.

La fauna de España, hablando en éste párrafo de la península y baleares, en general presenta una amplia diversidad por la gran variedad de clima, flora y una posición geográfica muy peculiar: entre el Atlántico y el Mediterráneo, entre Europa (Eurasia) y África. Otro fenómeno como fue la tardía industrialización y la escasa población (hablando comparativamente con otros países europeos) hace posible el encontrar especies desaparecidas en otras regiones europeas.

Animales autóctonos son abundantes: tanto domésticos (razas ovinas, vacunas, caprinas, porcinas, de burros, caballos, palomas, gallinas y en torno a 40 razas de perros) como no domésticos. El conejo *Oryctolagus cuniculus*⁹⁶, animal que probablemente da nombre a España⁹⁷ es una de las especies que se han extendido por todo el mundo provenientes de la península. Otras especies a veces abundantes son de fauna alóctona e invasora: gamos, muflón de Córcega, arruí africano, cotorra⁹⁸, y cangrejo de río rojo. Las incursiones al hábitat muchas veces ponen el peligro especies autóctonas como el caso del visón europeo y del cangrejo autóctono. Las especies extinguidas, la gran mayoría ocurrieron en fechas recientes como la cabra montés o el bucardo⁹⁹.

Las **islas canarias** son ricas en endemismos por las peculiaridades ya mencionadas en los puntos de clima y flora y que principalmente se resume en localización, orografía y temperatura tan características. La tarabilla canaria, hubara, mosquitero canario, reyezuelo, pichón, perenquén, musaraña canaria y multitud de lagartos son buenos ejemplos de especies endémicas.

En la siguiente página se muestran en una tabla los nombres e imágenes de algunos de los principales animales no domésticos presentes en España: peninsular e insular.

⁹⁶





http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/37/Oryctolagus_cuniculus_Tasmania_2.jpg/250px-Oryctolagus_cuniculus_Tasmania_2.jpg



⁹⁷ <http://www.celtiberia.net/articulo.asp?id=699>

⁹⁸

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d3/Monk_parakeet_landing_No.2.JPG/220px-Monk_parakeet_landing_No.2.JPG

⁹⁹ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/Pyrenean_ibex.png

Conejo - <i>Oryctogalus cuniculus</i> (autóctono)	Cotorra - <i>Myiopsitta monachus</i> (invasor)
	
Cangrejo de río rojo (americano) - <i>Procambarus clarkii</i> (invasor)	Bucardo - <i>Capra pirenaica pirenaica</i> (extinguido)
	

Tarabilla canaria ¹⁰⁰ - <i>Saxicola dacotiae</i>	Lagarto canario ¹⁰¹ - <i>Gallotia intermedia</i>
	

¹⁰⁰ http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saxicola_dacotiae_-Fuerteventura,_Canary_Islands,_Spain-8.jpg?uselang=es

¹⁰¹ <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/GallotiaIntermedia.jpg?uselang=es>

3331.10-Espacios naturales protegidos

De diversa índole, se encuentra englobados en este epígrafe:

Red Natura 2000	Red ecológica europea de zonas de especial conservación, en el ordenamiento jurídico español en RD 1997/1995 transcripción de la 92/43/CEE europea. Formada por ZEPAs (Zonas de especial protección para aves) y ZEC (zonas de especial conservación), seleccionadas a partir de los LIC (lugares de interés comunitario) presentados por los estados.
Reservas de la Biosfera	Red mundial reconocidas por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), son designadas por el Consejo Internacional MAB (Man and biosphere) a petición del estado interesado.
Humedales Ramsar	Humedales de importancia internacional, hábitat generalmente de aves acuáticas. España ratificó el convenio Ramsar en el BOE 199 20/08/1982 ¹⁰² , habiendo en la actualidad 63 sitios Ramsar en España: Parque Nacional de Doñana y Las tablas de Daimiel son los más conocidos.
Redes autonómicas.	Puede haber una red autonómica de espacios naturales protegidos que no forme parte de la red comunitaria
IBAS	Son las Áreas de Importancia internacional para las Aves. Confeccionado por BirdLife internacional, representada en España por la SEO (Sociedad Española de Ornitología). No hay protección legal explícita, pero si hay un reconocimiento internacional de la importancia de la avifauna.

3331.11-Patrimonio cultural

Complementada por variopintas normativas autonómicas la **ley 16/1985**¹⁰³, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español, forma la normativa de referencia sobre patrimonio cultural, estableciendo que forman parte del mismo “Bienes que posean interés histórico, artístico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico”. El patrimonio arqueológico debe estar bien documentado, generalmente del ayuntamiento de la localidad, y si no es así a priori se debe hacer un estudio arqueológico como poco de profundidad tal como para cumplir la legislación. Los Bienes de interés cultural (BIC) son la figura de protección creada por la Ley 16/1985¹⁰⁴ de 25 Junio para conservación del Patrimonio Histórico Español.

Afortunadamente, por el motivo del coste y por la burocracia necesaria que siempre conlleva demoras, los yacimientos arqueológicos y BIC no suelen estar presentes en las proximidades de las infraestructuras aeroportuarias, por su generalmente suficiente lejanía de núcleos de población. Una actitud que además de reprochable moralmente está legalmente penada es la “no apreciación voluntaria” de elementos arqueológicos en cualquiera de las fases de un proyecto.

¹⁰² <http://www.boe.es/boe/dias/1982/08/20/>

¹⁰³ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l16-1985.html

¹⁰⁴ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l16-1985.html

3331.12-Paisaje

Previo a la explicación de paisaje es necesario hacer unas importantes definiciones:

-**Cuenca visual**, generalmente de un punto o foco se define como el conjunto de puntos de un modelo con los cuales ese punto está conectado visualmente, o lo que es lo mismo cada una de las zonas visualmente abarcadas unilateralmente por un observador colocado en un punto.

-Las **unidades de paisaje** o también conocidas como texturas paisajísticas, definidas como áreas de textura homogénea a una determinada escala.

Así la definición del paisaje generalmente aceptada es la “parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”, en donde queda claro que tanto cuenca visual y texturas paisajísticas toman un papel fundamental.

El análisis del paisaje, evitando medios puramente objetivos de escaso valor técnico, se realiza de una manera cuantitativa mediante dos métodos que se complementan: evaluación de la calidad escénica, que indica la clase de gestión visual a adoptar y la capacidad de absorción visual que posee el área de intervención. Para ambos análisis hay varios métodos de trabajo, en este PFC se especifican los métodos usados por AENA.

-**Evaluación de calidad escénica:** El método seguido es el norteamericano del U.S.D.A Forest Service¹⁰⁵. Valora la calidad a través de características básicas y fácilmente (en el sentido de objetividad) analizables como forma, color, rareza, fondo escénico y textura de los diferentes componentes, otorgando diferentes puntuaciones:

¹⁰⁵ <http://www.fs.fed.us/>

Elementos	Criterio y puntuación		
Morfología	Relieve montañoso, marcado o prominente. Grandes formaciones rocosas, gran variedad o singularidad.	Formas erosivas variadas. Presencia de formas interesantes pero no dominantes	Colinas suaves, fondos de valle planos, escasos detalles
Puntuación	5	3	1
Vegetación	Gran variedad en formas, texturas, distribución.	Variedad sólo de 1 o 2 tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste.
Puntuación	5	3	1
Agua	Factor dominante: apariencia limpia y clara, láminas de agua.	En movimiento o reposo pero no dominante.	Ausente o inapreciable.
Puntuación	5	3	1
Color	Combinación de colores intensos y variados, contrastes	Alguna variedad pero no dominante	Muy poca variación o contraste
Puntuación	5	3	1
Fondo	Paisaje circundante potencia la calidad visual.	Paisaje circundante incrementa levemente la calidad	Paisaje circundante no influye en la calidad
Puntuación	5	3	1
Rareza	Poco corriente en la región	Característico pero similar a otros	Bastante común en la región
Puntuación	6	2	1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticas y modificaciones	Modificaciones poco armoniosas	Modificaciones intensas y/o extensas
Puntuación	2	2	0

Otorgando una puntuación a cada elemento y haciendo la suma total, la **unidad de paisaje** valorado queda en uno de los siguientes grupos:

Clase A	19-33 puntos	Áreas de calidad alta, características excepcionales.
Clase B	12-18 puntos	Áreas de calidad media, mezcla de rasgos de clase A y C.
Clase C	0-11 puntos	Áreas de calidad baja, rasgos muy comunes con la región.

La **sensibilidad visual** se valora tanto según la actitud de los usuarios, entendida como la preocupación antes introducción de cambios en el paisaje y la intensidad de uso. Se evalúa mediante una tabla de doble entrada, el resultado en letras mayúsculas es la sensibilidad visual que se utilizará como input de la tabla de gestión visual:

Sensibilidad visual		Actitud de los usuarios		
		Alta	Media	Baja
Intensidad de uso	Alta	ALTA		MEDIA
	Media	MEDIA		BAJA
	Baja	MEDIA		

Según las zonas de alcance visual, se corrige con la **distancia respecto al observador** estableciendo las siguientes categorías:

Categoría	Característica	Denominación
Primer plano	Situado en primera instancia	PM
Plano de fondo	Alejado pero suficientemente visible	PF
Poco visible	Apenas perceptible	PV

La tabla final, metiendo todos los parámetros anteriores obtenidos en las diferentes tablas, nos lleva a las clases de gestión visual que se obtienen en ésta, teniendo que la clase 1 es la más restrictiva en cuanto a posibilidades de gestión y manejo y la clase 4 la menos.

Sensibilidad Visual		Alta			Media			Baja		
Alcance Visual		PM	PF	PV	PM	PF	PV	PM	PF	PV
Calidad escénica	Clase A	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Clase B	2	3	3	3	4	4	4	4	4
	Clase C	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Áreas singulares		1	1	1	1	1	1	1	1	1

-**Calidad de absorción visual:** Se define como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. La metodología aplicada en este PFC es la de Yeomans, W.C., que pese a ser establecida hace casi 25 años (1986) sigue vigente por su sencillez¹⁰⁶. En la tabla a continuación se presentan los parámetros, características con su valor numérico y nominal relativo, elemento que nos permitirá al final obtener un número con el que objetivamente valorar la calidad de absorción visual.

¹⁰⁶ Ejemplo https://www.e-seia.cl/archivos/069_20080913.183021.pdf

Parámetro	Características	Valor numérico y nominal
Pendiente (P)	Inclinado (>55%)	1, baja capacidad
	Inclinado suave (25-55%)	2, capacidad intermedia
	Poco inclinado (<25%)	3, alta capacidad
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados, matorrales	1, baja capacidad
	Coníferas y repoblaciones	2, capacidad intermedia
	Mezcla de claros y bosques	3, alta capacidad
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Alto riesgo, pobre regeneración	1, baja capacidad
	Riesgo y regeneración medios	2, capacidad intermedia
	Regeneración potencial	3, alta capacidad
Contraste de color suelo-vegetación (V)	Bajo contraste	1, baja capacidad
	Contraste moderado	2, capacidad intermedia
	Alto contraste	3, alta capacidad
Vegetación, regeneración potencial (R)	Bajo potencial regeneración	1, baja capacidad
	Potencial regeneración medio	2, capacidad intermedia
	Alto potencial regeneración	3, alta capacidad
Contraste de color roca-suelo (C)	Contraste bajo	1, baja capacidad
	Contraste medio	2, capacidad intermedia
	Contraste alto	3, alta capacidad
Actuación humana (H)	Escasa presencia antrópica	1, baja capacidad
	Presencia antrópica moderada	2, capacidad intermedia
	Fuerte presencia antrópica	3, alta capacidad

Asignados los valores a cada uno de los parámetros, la capacidad de absorción visual se calcula numéricamente mediante la siguiente fórmula, que simplemente es la suma de todos los anteriores parámetros multiplicados por el factor según pendiente (son las iniciales de cada uno de los parámetros de la anterior tabla):

$$CAV= P*(D+E+V+R+C+H)$$

En función del valor numérico obtenido se puede clasificar la capacidad de absorción visual total en:

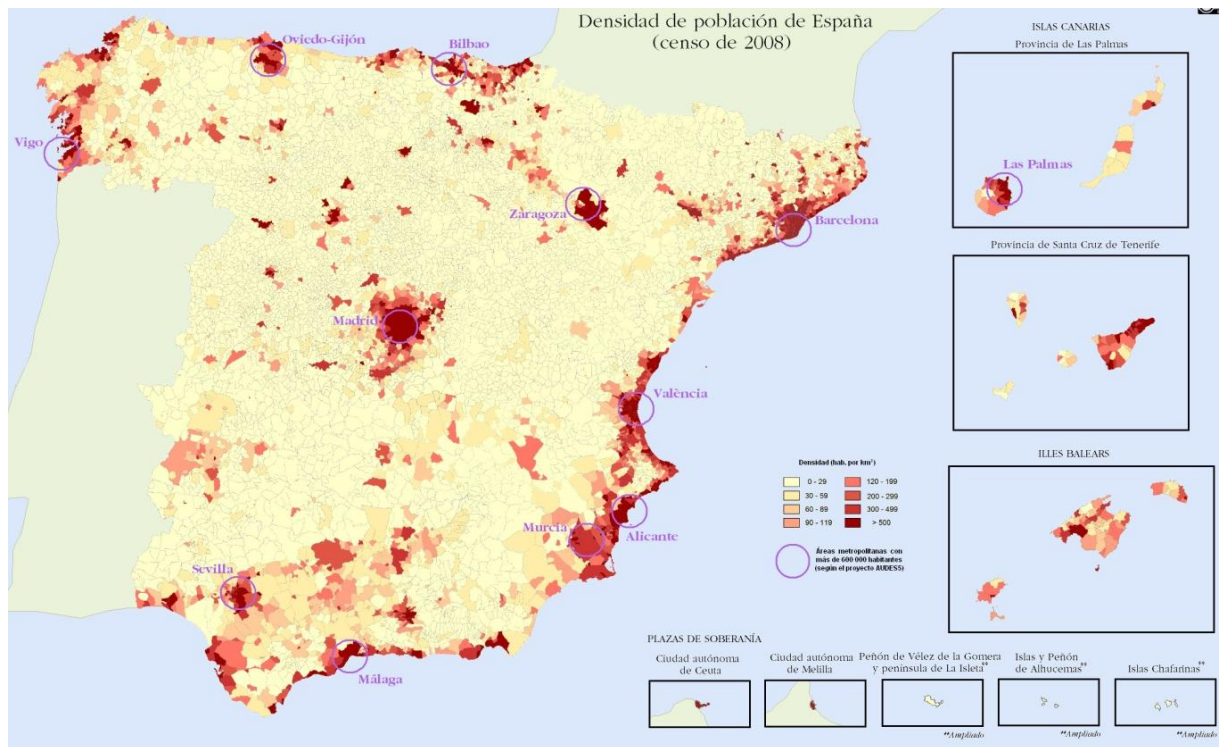
Capacidad de absorción visual	Resultado numérico obtenido
Bajo	<15 puntos
Moderado	15-30 puntos
Alto	>30 puntos

3331.13-Mediosocioeconómico

Se hace un estudio socioeconómico de las localidades colindantes, haciendo hincapié en las poblaciones directamente proporcional al número de habitantes e inversamente proporcional a la distancia. Además de los datos analizados en otros documentos se hace un estudio de:

-Demografía:

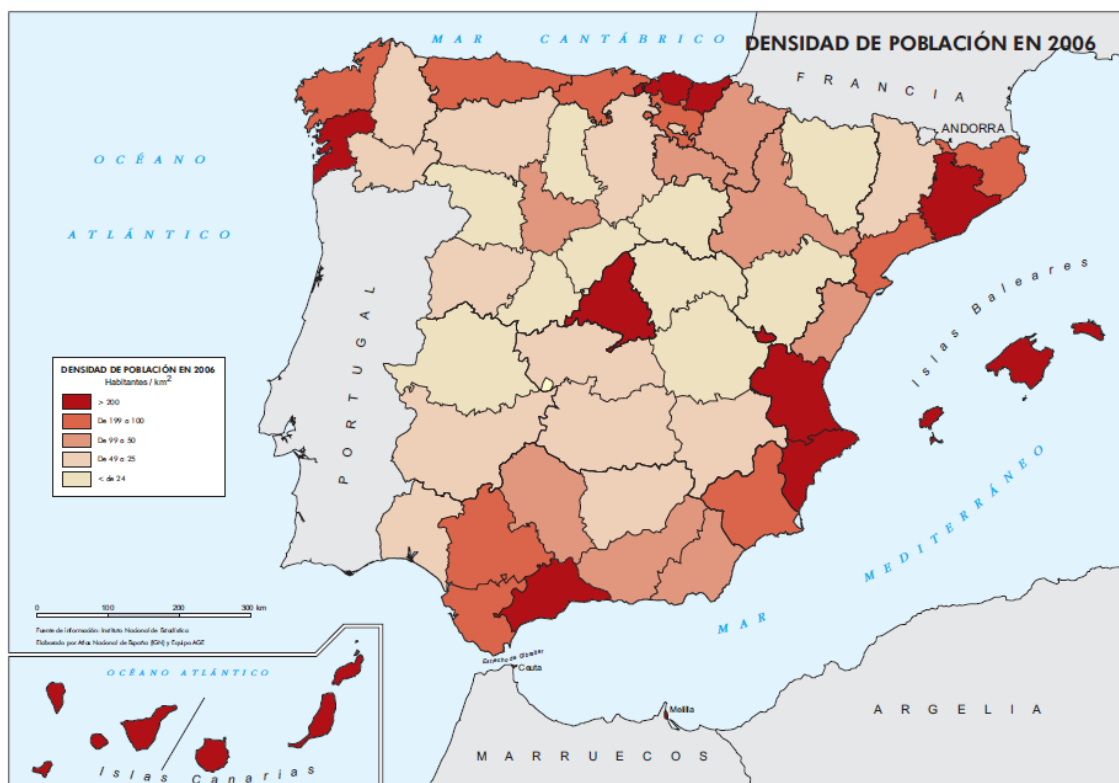
Datos de nº de habitantes, superficie y densidad de población, para lo cual se contacta con las agencias gubernamentales que lo estudian, tomando el dato más actual. Un mapa relativamente reciente (2008) de densidad de población en España se da a continuación¹⁰⁷:



La densidad de población por provincias (haciendo la media de todas las poblaciones de cada una de ellas) del año 2006 y del Instituto Geográfico Nacional se muestra a continuación¹⁰⁸:

¹⁰⁷ Fuente original: INE <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EspDens2.jpg>

¹⁰⁸ http://www.ign.es/espmapi/mapas_poblacion_bach/pdf/Pob_Mapa_01_texto.pdf



-Actividades económicas:

Análisis somero de la economía en la localidad, marcando las actividades más importantes de cada sector, tasa de empleo, distribución de las ocupaciones y un breve histórico de cada una de ellas.

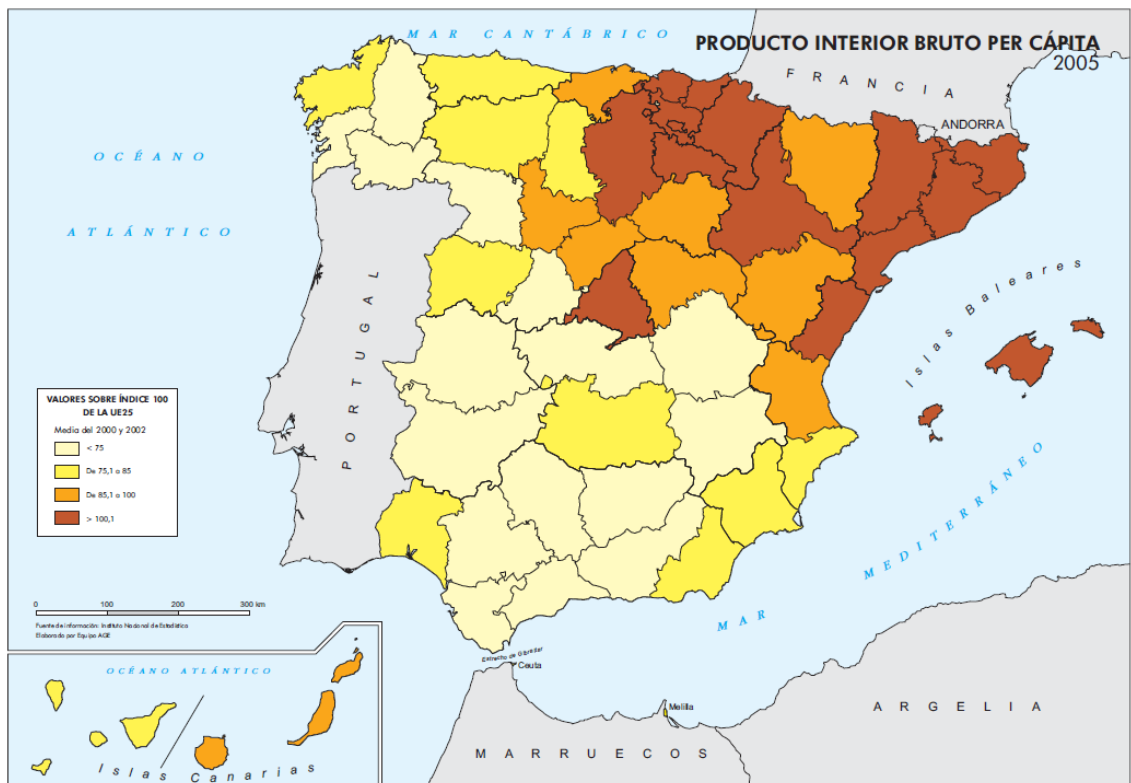
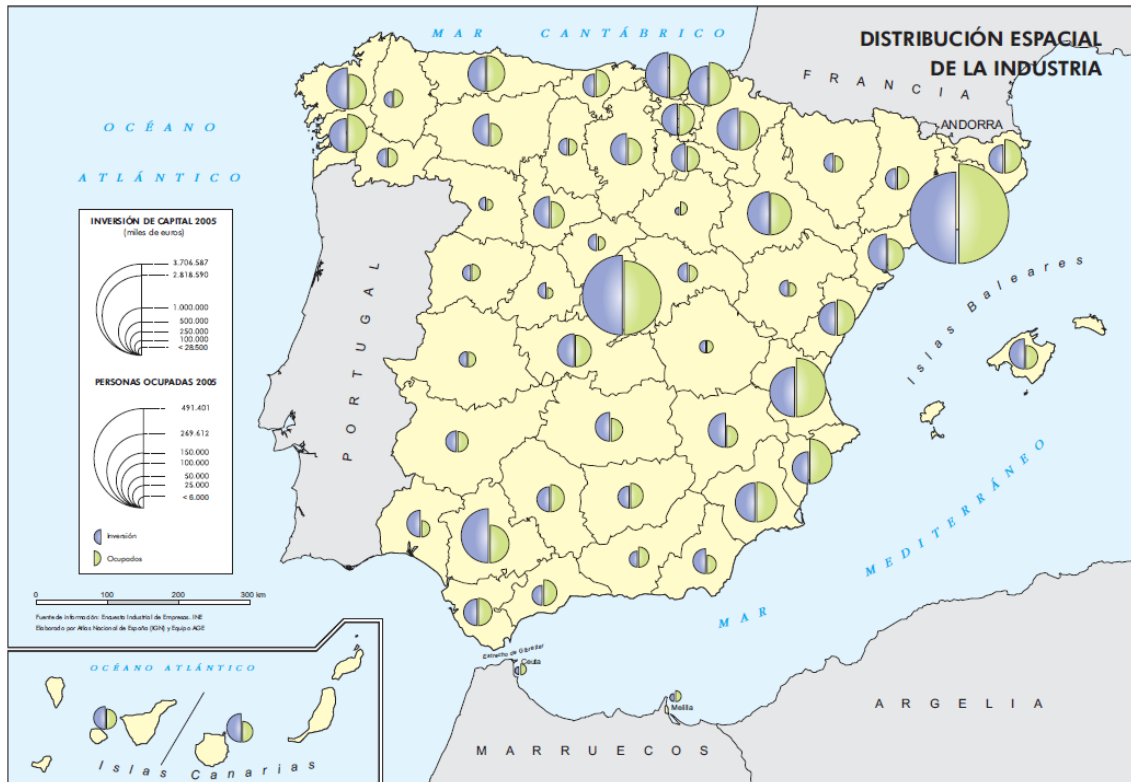
A continuación se presentan varios mapas que dan una idea de las actividades económicas de cada una de las provincias españolas

Primero un mapa del Instituto Geográfico Nacional (Fuente original Instituto Nacional de Estadística) sobre actividades económicas¹⁰⁹ en donde se ve representado en color azul la inversión realizada en cada provincia y en verde el número proporcional de personas ocupadas. Mayor número de personas ocupadas en proporción con la inversión realizada suele suponer una menor industrialización y viceversa. El tamaño relativo de las circunferencias va directamente relacionado con la población, como se verá en el siguiente punto.

Inmediatamente a continuación un mapa bastante ilustrativo sobre el Producto Interior Bruto Per Cápita en España¹¹⁰, que pese a no ser muy actual (2005) da una idea de la actividad económica relativa (ya que va ponderado con el número de habitantes). Como referencia se toman los datos de la UE25 comparando cada una de las provincias con dicho valor per cápita.

¹⁰⁹ http://www.01.ign.es/espmmap/mapas_industria_bach/pdf/Industria_Mapa_01_texto.pdf

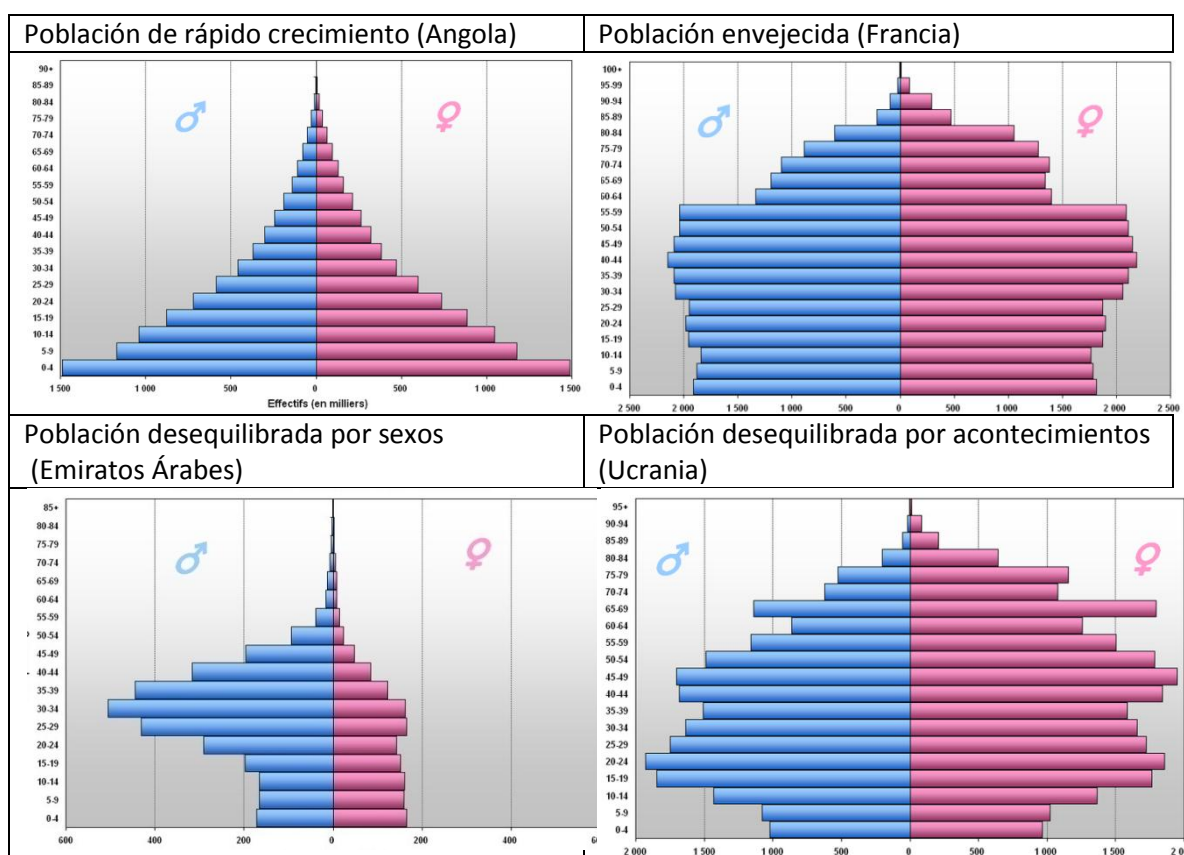
¹¹⁰ http://www.01.ign.es/espmmap/mapas_desequilibrios_eso/pdf/DesESO_Mapa_01_texto.pdf



-Dinámica y estructura de la población:

Se hace un estudio de la Evolución de la población respecto a localidades cercanas, indicando también otros datos demográficos como sexo, edad, matrimonios, nacimientos, defunciones y en general todos datos que puedan ser relevantes.

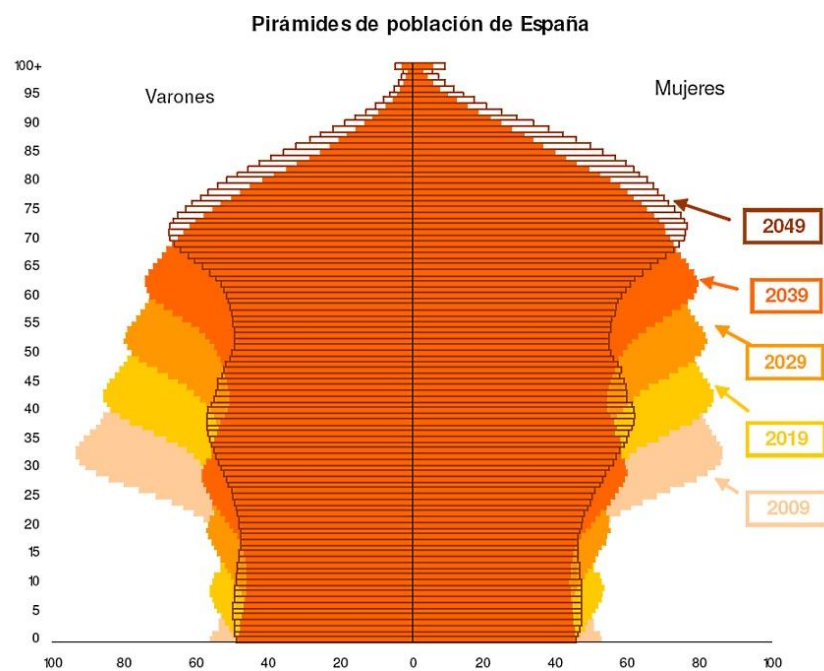
En este apartado es muy útil hacer uso de las denominadas **pirámides de población**: también denominadas pirámides demográficas, son histogramas realizados a base de barras cuya altura es proporcional a la estructura de la población por sexo y edad (lo que en demografía se denomina cohorte). De una manera gráfica se puede obtener información del crecimiento, envejecimiento, hechos puntuales, e incluso de inmigración de las poblaciones de estudio como se muestran en los siguientes ejemplos (son ejemplos¹¹¹ de países que quedan fuera de este PFC pero pueden servir para hacer estudios de poblaciones españolas en particular):



¹¹¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_de_poblacion

A nivel global España tiene un diagrama comúnmente denominado **as de picas**, con una base estrecha y una zona intermedia ancha, fruto del gran número de nacimientos de la década de los 60-70 conocido vulgarmente como “babyboom”.

Desde entonces, y especialmente desde la década de los 90, hubo un gran descenso de la tasa de fecundidad que se veía compensada por inmigrantes, tanto por su contabilización en sí mismos como por proceder de países con una cultura de mayor patrón de fecundidad. Sin embargo desde la crisis de 2008 se da un doble efecto: una reducción de la inmigración y un aumento de emigrantes españoles en búsqueda de oportunidades de empleo fuera del país, que puede llevar a serios problemas como se muestra en la siguiente gráfica¹¹²



¹¹² Fuente original de los datos: INE; elaboración: www.elpais.com

3.3.3.2 Estudio de alternativas

Muy del estilo de lo mostrado en el Documento Inicial, la Ley de Evaluación Ambiental establece la obligación de un estudio de las alternativas planteadas en el proyecto. Este estudio incluye el siguiente esquema:

1-Descripción de la **situación actual**: Situación operativa, configuración del aeropuerto, capacidad, situación respecto a Planes Directores, actividades aeroportuarias.

2-Análisis de **tráfico y previsiones**: Tendencias previas, pronosis, necesidades de adaptación según la correspondencia real con la realidad del plan director.

3-Análisis de **necesidades de adaptación** de la capacidad actual del aeropuerto al desarrollo previsible, viendo si es necesario o no.

4-Identificación de **alternativas y justificación** de la solución tomada: Evaluar las alternativas existentes, exponiendo características intrínsecas: favorables y desfavorables.

5-Justificación de la **solución adoptada**: Se escoge una alternativa para cada caso, justificando el rechazo del resto de opciones, destacando los pros y contras de cada actuación.

3.3.3.3 Solución adoptada

Una vez escogidas las soluciones para cada una de las necesidades de actualización de las infraestructuras, surgidas a raíz de las previsiones de demanda realizadas, éstas se deben definir claramente con planos, ubicaciones, datos de operaciones, áreas a las que afectan estas acciones y áreas en las que se centran, y servicios afectados por las obras que deberán ser repuestos al final de éstas. Se debe incluir para cada uno de ellas la descripción detallada de las acciones concretas que conllevan cada una de ellas.

La información anterior se acompaña con un análisis de los potenciales efectos negativos que puedan tener todas las actuaciones descritas. Este análisis se hace a priori, sin tener en cuenta las características del medio natural, con el objetivo de identificar las acciones del proyecto susceptibles de ocasionar impactos sobre el medio.

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones más comunes en aeropuertos:

En construcción		En operación	
Movimientos de tierras	Demoliciones	Operaciones aeronáuticas	Aeronaves
	Preparación terreno		GSE
	Excavaciones		APU
	Relleno	Combustibles	Aeronaves
	Préstamos		Equipos tierra
	Vertederos		Vertidos accidentales
Construcciones auxiliares y	Firmes	Vehículos	Accesos
	Pavimentos		Aparcamientos
	Estructuras	Mantenimiento	Aeronaves
	Desvíos cauces		Equipos en tierra
	Encauzamientos		Otros
	Obras subterráneas		
Instalaciones de obra	Planta hormigón		
	Planta asfalto		
	Parques maquinaria		
Reposición de servicios	Líneas eléctricas		
	Líneas telefónicas		
	Aguas		
	Vías		

3.3.3.4 Identificación, descripción y valoración de impactos

Se especifica a continuación una valoración cualitativa dentro de la identificación, descripción y valoración de impactos, necesaria para tener una idea de los efectos negativos más importantes del proyecto y el carácter de estos. Una de las peculiaridades de los proyectos aeroportuarios es que debido a su gran extensión puede haber una gran variedad de impactos.

-Metodología:

Se hacen dos análisis completos: con el escenario de puesta en funcionamiento y el escenario correspondiente a previsiones futuras. Se hace la identificación, descripción y valoración de los efectos que las principales acciones del proyecto tendrán sobre los factores del medio ambiente: biótico y abiótico, en cada una de las fases

Todo se estructura en una tabla/matriz de relaciones en la cual hay una doble entrada:

Factores	Calidad de aire, hidrología superficial y subterránea, suelo, vegetación, fauna, paisaje, territorio, usos del suelo, recursos culturales, medio socioeconómico etc.
Fases	Fase del proyecto considerada: construcción y operación

-Caracterización de efectos ambientales:

Siguiendo la legislación vigente, asunto ya estudiado en el apartado 3.1 y 3.2, se hace una valoración de los efectos. Si es posible es preferible que la valoración sea de una manera cuantitativa recurriendo a valores numéricos. Cuando no sea posible, las valoraciones cualitativas son las que se usan aunque en este caso puede estar presente –cosa que se evita– una cierta subjetividad del evaluador. Siguiendo el RD 1131/1988 hay una serie de criterios, muchas veces definiciones que a simple vista parecen sencillas de caracterización de los efectos:

Atributo	Clasificación	Carácter
Signo	Positivo	Aumento de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad, económico. Disminución de contaminación, erosión, colmatación y demás riesgos.
	Negativo	Disminución de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad, económico. Aumento de contaminación, erosión, colmatación y demás riesgos.
	Difícil de precisar	En el momento de la valoración es difícil la asignación por desconocimiento o por contraposición de elementos.
Intensidad	Alta	Destrucción del factor o de valor ambiental.
	Media	Afección sensible al factor o a su valor ambiental.
	Baja	Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental.
Extensión	Puntual	Efecto localizable en un punto singular.
	General	No hay localización precisa, influencia general
	Parcial	Situaciones intermedias entre anteriores casos
Interacción	Simple	Manifestados sobre un componente, sin consecuencias que lleven a nuevos efectos
	Acumulativos	Con el tiempo la acción incrementa su gravedad.
	Sinérgico	El efecto conjunto es mayor que la suma de individuales.
Duración	Temporal	Durante un tiempo determinado.
	Permanente	De duración indefinida o de fin desconocido a priori.
Reversibilidad	Reversible	Asimilación del efecto en un plazo medio
	Irreversible	Imposibilidad de retorno a situación previa al impacto
Recuperabilidad	Recuperable	Se pueden reconstruir las condiciones iniciales con medidas correctoras adecuadas.
	Irrecuperable	No existen medidas correctoras que lo consigan

-Valoración de impactos:

Una vez los efectos previstos del proyecto sobre el medio natural han sido identificados y caracterizados se procede a enjuiciar los impactos de acuerdo con los criterios establecidos también en el RD 1131/1988.

La clasificación que se establece es, en un primer nivel establecer impactos positivos y negativos, siendo posteriormente la subclasificación de los negativos en compatibles, moderados, severos y críticos según su intensidad, extensión, interacción, duración, reversibilidad y las características de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias aplicadas. Queda mostrado en el siguiente esquema:

Tipo impactos	Clasificación
Positivos	
Negativos	Compatibles
	Moderados
	Severos
	Críticos

A continuación las definiciones completas que da la norma a cada uno de los impactos:

-Impacto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

-Impacto negativo: Aquel que se traduce en una pérdida de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

-Impacto negativo compatible: Aquel ocurrido cuando el recurso natural o cultural afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados por el proyecto, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas correctoras, o bien, al ser las alteraciones producidas escasas, se necesita aplicar mecanismos correctores sencillos que permiten una recuperación muy rápida de los efectos producidos.

-Impacto negativo moderado: aquél cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas que cumplan alguna de las siguientes condiciones: simples en su ejecución, coste económico bajo, recuperaciones a medio plazo aseguradas, mecanismos de compensación satisfactorios.

-**Impacto negativo severo:** cuando la intensidad y extensión de la afección es elevada, con independencia del valor ambiental del recurso y/o la recuperación del funcionamiento y las características de los recursos afectados, requiere la adopción y ejecución de medidas que cumplan algunas de las siguientes condiciones: técnicamente complejas, coste económico elevado, recuperación a largo plazo.

-**Impacto negativo crítico:** aquél cuando la magnitud de este sea superior al umbral aceptable, no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas protectoras y correctoras, recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento y características fundamentales.

-La matriz de relaciones:

Es el último paso en la valoración de impactos, se relacionan la fase de proyecto (construcción y operación) con los factores ambientales sobre los que tienen un impacto negativo. De esta manera se puede ver gráficamente, fijándose en una fila las acciones tomando como variable independiente los elementos ambientales, o los elementos ambientales tomando como variable las acciones mostrando atención a una columna.

TABLA ejemplo	Fase de proyecto 1	Fase de proyecto 2
Elemento ambiental 1	Impacto A	Impacto B
Elemento ambiental 2	Impacto C	Impacto C
...

3.3.3.5 Medidas protectoras y correctoras

Una transcripción literal del artículo 11 “Propuesta de medidas protectoras y correctoras y programa de vigilancia ambiental” del **RD 1131/88** de 30 de septiembre, refundido por el **RD 1/2008**¹¹³ de 11 de enero de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos se establece que:

“Se indicarán las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto, con este fin:

Se describirán las **medidas adecuadas** para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actividad, tanto en lo referente a su diseño y ubicación como en cuanto a los procedimientos de anticontaminación, depuración y dispositivos genéricos de protección del medio ambiente.

En defecto de las anteriores medidas, aquellas otras dirigidas a compensar dichos efectos, y a ser posible, con acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida.

El programa de vigilancia ambiental establecerá **un sistema que garantice el cumplimiento** de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental”

Las medidas por tanto se clasificarán en **protectoras, correctoras y compensatorias**, siendo en este apartado del EsIA donde se establecen claramente cuáles deben ser. El fin último es mitigar o suprimir los efectos estudiados sobre cada uno de los factores ambientales del entorno. Las medidas puntuales pueden ser muy variables debido a la gran variabilidad no solo de proyectos de infraestructuras aeroportuarias sino de localizaciones. Algunas actuaciones netamente medioambientales son por ejemplo la incorporación de nueva flora y fauna en el entorno, aunque el abanico es realmente amplio como se puede comprobar viendo todas las posibles afecciones enumeradas en este PFC.

3.3.3.6 Programa de vigilancia ambiental

El **objeto** de los programas de vigilancia ambiental (PVA) es el aseguramiento de la correcta ejecución de las medidas correctoras y protectoras definidas para la minimización de las afecciones causadas por las obras previstas y vigilar su correcta aplicación y grado de eficacia real, estableciendo en su caso, los mecanismos necesarios para corregir las posibles desviaciones.

¹¹³ <http://www.boe.es/boe/dias/2008/01/26/pdfs/A04986-05000.pdf>

Los EsIA, sin excepción, deben definir el PVA y delimitar claramente el **procedimiento de aplicación** a cada uno de los parámetros ambientales del proyecto que estén evaluando. En este último apartado dentro de los EsIA se intentará especificar las principales características y aspectos que cubre un PVA, exponiendo los implicados, fases comprendidas y forma de aplicación durante el desarrollo del proyecto.

-Organización y responsables:

Deben quedar perfectamente establecidas las labores en cuestión medioambiental de los siguientes implicados en el proyecto:

Autor del proyecto	El autor de cada uno de los proyectos constructivos de las actuaciones previstas en el aeropuerto será el responsable de la inclusión de las medidas protectoras y correctoras en cada uno de los documentos del proyecto.
Promotor	<p>AENA, como promotor de las obras (al menos para la gran mayoría de aeropuertos españoles y con la forma de actuar presente hasta 2011) designará una Dirección Ambiental de Obra para las fases de proyecto y construcción, integrada para el conjunto de las actividades que comprenden las actuaciones en el aeropuerto.</p> <p>El Director Ambiental se responsabilizará del control de la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras, de la ejecución del programa de vigilancia ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento del mismo en los plazos que se convengan.</p>
Contratas	<p>Las contratas ejecutoras de los proyectos entregarán antes del inicio de obras un Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental (PACA) propio de cada contrata, el cual será revisado y aprobado por la Dirección Ambiental de Obra antes de autorizar el comienzo de las obras.</p> <p>Cada contratista de obra nombrará un Responsable de Medio Ambiente, cuya misión será asegurar el cumplimiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, elaborar informes periódicos mensuales y proporcionar al promotor toda la información que éste le demande sobre las medidas adoptadas durante la ejecución de los trabajos.</p>
Asistencia técnica	En el seno de la Dirección Facultativa, cada Asistencia Técnica, si la hubiese, nombrará también un Responsable de Medio Ambiente. Será el encargado de proporcionar al promotor, por medio de la Dirección Ambiental de Obra, toda la información sobre las medidas medioambientales adoptadas durante la ejecución de los trabajos así como de asistirle en todas las cuestiones relativas al control medioambiental que el contratista ejecute en obra.

-Fases y duración:

Se dan dos fases, donde la duración viene especificada en la siguiente tabla:

Primera fase o construcción	Segunda fase o explotación
Fase de obras en la que la duración viene determinada en función de las actividades previstas desde las actuaciones de seguimiento ambiental efectuadas durante el replanteo de la primera obra hasta la finalización de la última incluida en el EsIA y puesta en servicio de las instalaciones	A partir de la fecha de finalización de la primera obra y durante la explotación de las nuevas infraestructuras previstas por el periodo de tiempo que determine la futura DIA. Esta fase no se desarrolla en este PVA, por tratarse de un cometido desempeño por el aeropuerto según sus métodos y sistema de gestión de medio ambiente.

-Procedimientos para la aplicación del PVA

1 Inclusión de los requisitos medioambientales en los expedientes:

Todos los proyectos constructivos **deberán recoger y desarrollar** en sus memorias, pliegos de prescripciones técnicas, planos y presupuestos, todas las medidas preventivas y correctoras especificadas. En el mismo sentido el plan de obra del proyecto deberá contener, suficientemente desglosadas, las actuaciones derivadas de las medidas de protección y corrección ambiental que le sean de aplicación.

No se podrá licitar un expediente sin un escrito previo firmado por el Director Ambiental de Obra en el que se certifique que el proyecto cumple con los requisitos especificados en el párrafo anterior.

2 Plan de aseguramiento de la calidad ambiental de la obra (PACA)

Cada contratista elaborará un Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, propio de su obra, que deberá ser revisado y aprobado por el Director Ambiental de Obra antes del inicio de la misma. Las determinaciones siguientes son las que como mínimo deben tomarse:

Seguimiento y medición de los aspectos medioambientales aplicables a la obra.	
Plan de gestión y minimización de los residuos de obra	
Plan de prevención y extinción de incendios	
Manual de buenas prácticas	Normas de circulación de vehículos (rutas permitidas, velocidades máximas, cubrición de cargas etc.)
	Normas de comportamiento para evitar daños innecesarios a la vegetación y fauna
Normas de comportamiento antes accidentes ambientales: inundaciones, fuego, vertidos etc.	
Plan de formación y sensibilización ambiental que asegure que tanto el personal de obra como subcontratas y proveedores estén debidamente informados de los requisitos medioambientales que les sean de aplicación	
Los recursos humanos y materiales que el contratista piensa aplicar al cumplimiento del plan. Con relación a los primeros, el plan debe definir claramente las responsabilidades concretas de cada uno.	
Cronograma de los trabajos a realizar, así como la planificación de los movimientos de maquinaria.	
Política medioambiental de la empresa	
Presupuesto de medidas medioambientales	

3 Diario ambiental de obra

El Responsable Ambiental designado por el contratista llevará, para cada obra, un Diario Ambiental de Obra en el que puntualmente **se anotarán las operaciones** de naturaleza ambiental realizadas, el ejecutor directo y el responsable supervisor de dichas operaciones, ya sean acciones previstas o circunstancias especiales. En todos los casos en que sea posible se ilustrarán estos comentarios con fotografías, esquemas o gráficos. El Diario Ambiental de Obra estará a disposición plena y permanente del Director Ambiental de Obra.

4 Inspecciones y control

La Dirección Ambiental de Obra, directamente o a través de los inspectores que designe, llevará a cabo un exhaustivo control sobre el comportamiento medioambiental de los contratistas. Este control se realizará, para cada una de las obras, a través de las siguientes acciones:

Acciones	Comentarios
Auditorías ambientales periódicas	Se verificará el cumplimiento del plan de aseguramiento de la calidad ambiental de la obra presentado por el contratista, los requisitos indicados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y la legislación medioambiental vigente en el momento.
Inspecciones ambientales	En ellas, a través de fichas de inspección adaptadas para cada obra, se inspeccionan todos los aspectos medioambientales de aplicación a esa obra, tales como vertidos, gestión de residuos, acopios temporales, mantenimiento de maquinaria etc.
Incidencias y no conformidades	En el caso de existir deben ser tratadas mediante su detección e implantación de las acciones correctoras correspondientes.

5 Tramitación de no conformidades:

En el caso de que durante las inspecciones periódicas se encuentre con un incumplimiento de alguna de las medidas protectoras o correctoras propuestas, la Dirección Ambiental de Obra procederá a abrir una no conformidad ambiental.

Ésta se remitirá por escrito al Director de Obra y los Responsables de Medio Ambiente de la Asistencia Técnica y la contrata, proponiendo una fecha de cierre de la misma acorde a la medida correctora propuesta para su resolución.

El Responsable de Medio Ambiente de la contrata deberá incorporar la no conformidad a su sistema de calidad ambiental de la empresa y acreditarlo ante la Dirección Ambiental de Obra.

En caso de no acometerse las pertinentes medidas correctoras en el plazo establecido, la Dirección Ambiental remitirá un escrito al Director de Obra proponiendo la aplicación de la sanción que corresponda según el pliego de contratación AENA para la ejecución de la obra.

Si tras aplicar el procedimiento anteriormente descrito la no conformidad sigue sin subsanarse el Director Ambiental emitirá un informe especial.

6 Remisión de informes

En este punto se describen los informes y documentos de control que serán elaborados y/o aprobados por el Director Ambiental de Obra y remitidos al órgano sustantivo, con el fin de informar de las medidas protectoras y correctoras ejecutadas en los distintos proyectos y evaluar la eficacia de las mismas.

En concreto, la referida documentación, será remitida por el Director Ambiental de Obra a la Dirección de Infraestructuras de AENA que, a su vez, deberá remitirlos a la Dirección de Medio Ambiente para su validación. Posteriormente, esta Unidad la remitirá a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental¹¹⁴ del Ministerio de Medio Ambiente¹¹⁵.

Los informes a presentar son:

Antes de la licitación	Antes del inicio de las obras	Durante las obras	Previo a recepción de la obra
Escrito de la Dirección Ambiental de Obra	Certificado de la aprobación del PACA de la contrata	Partes de no conformidad (si los hay)	Informe del Director Ambiental en que se acredite el cumplimiento de las obligaciones desprendidas de la DIA y el EsIA
Informe justificativo de la Dirección Ambiental de obra	Plan de seguimiento y control ambiental para cada obra	Medidas protectoras y correctoras de cada fase de obra	
	Informe de batida de fauna		

¹¹⁴

http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/organizacion/organigrama/dg_calidad_evaluacion_ambient_al_medio_natural.aspx

¹¹⁵ <http://www.magrama.gob.es/es/>

-Procedimiento de control de los parámetros ambientales

El control de los factores ambientales para prevenir y controlar los posibles impactos se realiza de forma sistemática para todos los parámetros ambientales. De este modo los procedimientos tienen la misma estructura y se basan en los mismos puntos:

Establecer el objetivo del control	Actuaciones derivadas del control
Lugar y periodicidad de la inspección	Material necesario, método de trabajo.
Parámetros sometidos al control	Umbrales críticos para los parámetros
Medidas si se alcanzan los umbrales	Documentación generada

Este esquema general se aplica de manera concreta a todos los aspectos de la obra que requieran de un control del cumplimiento de las obligaciones medioambientales, aspectos que pueden ser de muy diversa índole dependiendo del tipo de obra y de la localización concreta de la misma.

4. Evaluación de Impacto ambiental Aeropuerto de Burgos-Villafría

4.1 Introducción general

Como ya indicaba en la introducción general creo que la mejor manera de estudiar un asunto, sea cual fuere, es primero haciendo una breve presentación global yendo de lo general a lo particular para así localizar el elemento de estudio. Una vez **localizado y explicado** éste, desde mi punto de vista no hay mejor manera de clarificar lo anteriormente expuesto que con un **ejemplo práctico** de realización.

En este sentido este PFC, siguiendo el título y las instrucciones de la ficha de AENA, versaba sobre la **Realización de la Evaluación Ambiental de una Infraestructura Aeroportuaria**, siendo necesaria en un principio exclusivamente una explicación pormenorizada de los documentos presentes en esta. Me he tomado la libertad de, siguiendo la argumentación expuesta en el párrafo anterior, incluir además de la documentación genérica (apartado 3), incluir la localización del problema de impacto ambiental (apartado 2) y el ejemplo práctico de realización que supone esta último apartado, apartado 4 con sus respectivos anexos.

4.2 Elección de aeropuerto

La selección del aeropuerto (proyecto de nueva construcción o ampliación, en un principio me era indiferente) ya iba indicado en la introducción en grandes rasgos pero los motivos se pormenorizan en este punto: Debería ser un aeropuerto que cumpliera los siguientes **requisitos**:

-Pertenece a la red nacional de AENA, habiendo realizado dicho ente público todo el procedimiento de Evaluación Ambiental.

-Proyecto de un porte suficiente como para obtener suficiente generalidad y que se pudiera ver representado todo lo expuesto en la explicación genérica.

-Proyecto cuya documentación no fuera excesiva por la magnitud de proyecto y gran cantidad de agentes implicados: (ejemplo: ampliación de la T4 y T4s en Madrid Barajas, donde la documentación se cuenta en decenas de miles de páginas).

-Proyecto en el cual las afecciones no fueran de tipo puntual, optar por un proyecto con “afecciones genéricas” que pese a ser propias de la infraestructura de estudio, no difiriesen mucho de lo que se podría considerar un “aeropuerto genérico” en España.

-Evaluación Ambiental cercana en el tiempo para que la correspondencia en asuntos administrativos y legales fuera lo más paralelo posible a lo expuesto en la parte teórica.

Dentro de todos los proyectos que cumplían simultáneamente todos estos requisitos, donde el número era inferior a una decena, elegí el **Aeropuerto de Burgos**, concretamente el Proyecto Constructivo del Nuevo Campo de vuelos y Área Terminal por las características del mismo que a continuación se señalan:

-La evaluación ambiental fue realizada hace en torno a 8-9 años: periodo aproximado dependiendo del documento o procedimiento considerado, lo que es relativamente reciente. Las obras comenzaron en marzo de 2005 (hace 7 años) extendiéndose hasta julio de 2008 (hace 4 años).

-La magnitud del proyecto es suficiente pero no excesiva, tanto por dimensiones de la obra, como por afecciones consideradas.

-Las principales afecciones son de índole general, con muchas cosas en común con otros aeropuertos de la península, especialmente con los de la zona norte y no costeros. Aparecen otras curiosidades puntuales, que pese a no suponer el grueso hacen presente la gran casuística que se suele presentar: en este caso por ejemplo el paso de un río y del camino de Santiago por el terreno de la ampliación.

-El motivo que confirmó la elección es totalmente objetivo: es mi ciudad de origen, donde he vivido hasta llegar a Madrid y donde vive mi familia, pero he de decir que la causa fundamental es todo lo anterior siendo esto una ayuda final en la elección, y no a la viceversa.

4.3 Documentos y forma de proceder

Como ya se ha explicado pormenorizadamente en el apartado 2.3 en la realización de la **Evaluación de Impacto Ambiental** aparecen multitud de documentos, donde la principal diferencia entre ellos es la fuerza legal y el grado de estudio de cada uno de ellos. Según lo ya expuesto el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) es el más completo, siendo el resto documentos previos no con tanta información, documentos de índole no técnica, o documentos resumen del mismo.

La razón de presentar y estudiar el **EslA del Aeropuerto de Burgos** parece clara sabiendo las características de éste (alto grado de detalle y técnico), lo que parece lógico siendo el presente un PFC para la obtención del título de Ingeniero Aeronáutico. Desde un punto de vista legal, o no técnico podría interesar más el presentar el DI, DS u otros.

Como ya se explicó en el apartado 2.3, el EslA se realiza cuando tal acción es requerida y se sigue la línea central del esquema que se presentaba en dicho apartado. En este caso la fecha de realización del mismo fue Noviembre 2002. Realizado por AENA, o en su defecto INECO, colaborando en su momento con expertos de los más diversos ámbitos en los asuntos que aparecen, ha sido totalmente accesible para mí en estos meses en AENA, en formato papel y digital.



De ahí que bajo mi punto de vista no tendría ninguna motivación el presentar una simple copia del mismo, cosa que no he realizado: He preferido hacer un **estudio y ligera puesta al día del EsIA**, haciendo anotaciones, ampliaciones, notas, actualizaciones y matizaciones del mismo mostrando así las relaciones con todo lo explicado teóricamente en el apartado 2 de este PFC. Las principales diferencias se deben a prognosis del pasado no correctamente acertadas, habiendo también grandes partes en las cuales lo predicho ha sido lo acertado, en donde no he realizado comentario alguno.

El grueso de este apartado, haciendo excepción de los apartados previos introductorios de este **documento principal**, se presenta en forma de **ANEXOS**. Una adaptación al formato presente hasta ahora descolocaría todo y empeoraría la resolución de imágenes y planos, y una adaptación de la primera parte al formato AENA sería poco útil por la excesiva formalidad de éste lo que conlleva encabezados, pies y márgenes excesivamente grandes en un PFC como éste en el que predomina lo escrito. Cuando hay referencias a los anexos originales, la numeración es romana mientras que la arábica se reserva para los documentos del PFC (no hay correspondencia total). Cada anexo tiene numeración propia.

La primera parte del PFC: **ANEXO 1**, desarrolla principalmente en texto, aunque también hay tablas y gráficos, el EsIA. Para diferenciar el documento original de todos los comentarios añadidos por mí he escrito estos últimos en letra cursiva y muchas veces en forma de notas a pie, ausentes en el documento original.

El **ANEXO 2** muestra una breve exposición de fotografías de cómo era el Aeropuerto de Burgos y alrededores previamente a la puesta en marcha del proyecto. Suponía el anexo I en el documento original de AENA

El **ANEXO 3** supone la compilación de mapas y planos presentes en el EsIA. La lista completa viene en el índice. Son las referencias a las que lleva el ANEXO 1 cuando en éste aparecen mapas y diagramas.

El último comentario es que tras leerlos con detenimiento y ser interesantes se han omitido los anexos II y III del documento original: El anexo II versa sobre alegaciones, pese a ser la mayor parte realizados por organismos públicos, no se presentan por una cuestión de privacidad y por volumen de los mismos. El anexo III trata sobre el estudio de la fauna, detallando explícitamente el procedimiento de realización del informe paso a paso incluyendo datos y fechas de avistamientos. Cuestión no de interés a mi parecer para presentar en este PFC, por contener en el ANEXO 1 toda la información final, que es lo útil.

A continuación el resumen entre las correspondencias entre documentos presentes en el EsIA original y la documentación presentada:

DOCUMENTO ORIGINAL	PFC
Estudio de Impacto Ambiental	ANEXO 1 (añadiendo notas propias)
Anexo I: Reportaje fotográfico	ANEXO 2
Anexo II: Alegaciones	No presentado
Anexo III: Procedimiento de Fauna	
Mapas	ANEXO 3

Siglas

AENA - Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea

AEMET- Agencia Estatal de Meteorología

APU - Auxiliar power unit

BIC - Bien de Interés Cultural

BOE - Boletín Oficial del Estado

CEE- Comunidad Económica Europea

DA - Documento ambiental

DGT - Dirección General de Tráfico

DGCEA - Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental

DI - Documento inicial

DIA - Declaración de impacto ambiental

DMA - Dirección de medio ambiente (AENA)

DS - Documento de síntesis

EDMS - Emissions and Dispersion Modeling System

EIA - Evaluación de impacto ambiental

EPA - Environmental Protection Agency

EsIA - Estudio de impacto ambiental.

ETSIA - Escuela Técnica Superior Ingenieros Aeronáuticos

FAO - Food and Agriculture Organization

FMI - Fondo Monetario Internacional

GPU - Ground power unit

GSE - Ground support equipment

IAIA - International Association for Impact Assessment

IATA- International Air Transport Association

IBAS - Important Bird Areas

ICONA - Instituto para la Conservación de la Naturaleza

MAGRAMA - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Nombre actual)

MARM - Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Nombre anterior año 2011)

MTOW - Maximum take-off weight

OACI - Organización de Aviación Civil Internacional

PACA - Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental

PIB - Producto interior bruto

PFC - Proyecto fin de carrera

PVA - Plan/Programa de vigilancia ambiental

RESA - Rear extreme safety area (Área de seguridad en el extremo de pista)

RD - Real Decreto

RDL - Real Decreto Legislativo

SEI - Servicio extinción de incendios

SEO - Sociedad Española de Ornitología

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UPM - Universidad Politécnica de Madrid

USAF - United States Air Force

ZEC - Zona de Especial Conservación (de hábitats)

ZEPA - Zona de Especial Protección de Aves

Bibliografía

Las fuentes principales, ordenadas según grado de importancia relativa en la elaboración de este Proyecto Fin de Carrera han sido:

Fuente/Título	Autor y/o comentarios
<p>“Gestión energética y medioambiental en instalaciones aeroportuarias”</p> 	<p>José María Guillamón Viamonte (y otros) Fundación AENA</p>
Documentación ofrecida para la realización de proyecto por AENA.	
<p>Intranet de AENA</p> 	<p>Acceso a toda la documentación sobre todos las EIA realizadas previamente.</p>
<p>www.aena-aeropuertos.es</p> 	<p>Parte de sostenibilidad principalmente.</p>
<p>Boletín oficial del estado: www.boe.es</p> 	<p>Fuente oficial de textos legislativos</p>
<p>El Aeropuerto y su entorno: Impactos Ambientales y desarrollo sostenible</p> 	<p>José María Guillamón Viamonte (Cuadernos AENA, número 13)</p>

<p>“Libro verde de Medio Ambiente: Tomo urbano” Desarrollo social sostenible.</p> 	<p>Ministerio de Medio Ambiente</p>
<p>Texto de las Jornadas sobre Transporte Aéreo y Medio Ambiente.</p> 	<p>Organizado por AENA, COPAC, Ministerio de Medio Ambiente e Iberia en Febrero del año 2008.</p>
<p>“Impacto Ambiental de Infraestructuras Aeroportuarias” y “Transporte Aéreo”</p> 	<p>Arturo Benito Ruiz y Santiago Pindado Carrión. Apuntes sobre las asignaturas de la ETSIA del mismo nombre</p>
<p>“Ingeniería Aeroportuaria”</p> 	<p>Marcos García Cruzado</p>
<p>www.magrama.gob.es</p> 	<p>Ministerio de Medio Ambiente (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente desde Noviembre 2011)</p>

A continuación simplemente se citan según orden de aparición otras **fuentes secundarias** que han servido para dar información puntual en algún apartado, generalmente indicado ya en forma de notas al pie de página.

Se presenta el dominio principal tanto cuando las webs visitadas dentro del dominio hayan sido múltiples como cuando la documentación pese a no ser accesible de forma abierta online procede de dichas fuentes.

www.iaia.org
"Environmental Reports" de OACI
www.un.org (www.fao.org)
www.rae.es
www.enviro.aero
www.noticias.juridicas.com
www.congreso.es
www.finanzas.com
www.rednatura2000.info
www.es.wikipedia.org
www.reddeparquesnacionales.mma.es
www.consilium.europa.eu
www.eur-lex.europa.eu
www.ign.es
www.casabioclimatica.com
www.gavamar.com
www.dw.de
www.aspb.es
www.airinfonow.org
www.prtr-es.es
www.sertox.com.ar
www.aemet.es
www.embalses.net
www.cssiinc.com
www.iata.org
www.ej.oipo.org
www.geografiadespana.blogspot.com.es
www.celtiberia.net
www.fs.fed.us
www.e-seia.cl
www.ine.es
www.mcu.es